

GUÍAS

Manual de  
usuario de  
calificación  
energética  
de edificios  
existentes CE3

Documento provisional

005(1)

[www.idae.es](http://www.idae.es)



## TÍTULO

Manual de Usuario del programa de calificación energética de edificios existentes CE3.

## CONTENIDO

El presente manual ha sido redactado por un equipo de trabajo formado por la Unidad de Eficiencia Energética de APPLUS NORCONTROL S.L.U., Grupo de Termotecnia de AICIA-Universidad de Sevilla, Instituto Ildefonso Cerdá, Unidad de calidad en la construcción del Instituto Eduardo Torroja, Unidad de edificación y ordenación del territorio de la Fundación Labein, El Grupo de Ingeniería Térmica de la Universidad de Cádiz y por la Dirección de Tecnología de REPSOL.

Además se ha contado con la participación de los siguientes asesores: Margarita de Luxán (Universidad Politécnica de Madrid), Gloria Gómez y Emilia Román. Ramón Velázquez y Alberto Viti (Ingenieros consultores) y Rafael Guzmán (Universidad de Málaga)

.....

*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 este destinada al ejercicio profesional por los técnicos del sector. Por el contrario, debe contar con la aprobación por escrito del IDAE, cuando este destinado a fines editoriales en cualquier soporte impreso o electrónico.*

Depósito Legal: M-00000-2012

ISBN: 000-00-00000-00-0

.....

**IDAE**

**Instituto para la Diversificación y  
Ahorro de la Energía**

**C/ Madera, 8  
E - 28004 – MADRID -**

***comunicacion@ idae.es***  
**[www.idae.es](http://www.idae.es)**

Madrid, Julio de 2012

# Índice

0. INTRODUCCIÓN .....	7
1. ESTRUCTURA Y OBJETIVOS DE ESTE MANUAL .....	10
BLOQUE I: MANUAL DE USO DEL PROGRAMA INFORMÁTICO .....	11
1. INSTALACIÓN DEL PROGRAMA .....	12
1.1 Requisitos para la instalación .....	12
1.2 Proceso de instalación .....	12
1.3 Nota sobre los directorios utilizados por el programa.....	12
2. USO DEL PROGRAMA .....	13
2.1 Alcance.....	13
2.2 Estructura del programa. Secuencia de acciones.....	13
2.3 Modalidades de uso. Nivel de detalle en los datos de entrada .....	14
3. MÓDULO DE ENTRADA DE DATOS .....	17
3.1 Pantalla inicial .....	17
3.2 Acceso gráfico a proyectos.....	19
3.2.1 Apertura de un nuevo proyecto.....	19
3.2.2 Acceso a los casos de un proyecto .....	20
3.2.3 Navegación entre los proyectos y casos definidos.....	23
3.3 Introducción de datos generales sobre el proyecto.....	23
3.4 Nota sobre los datos generales del edificio .....	28
3.5 Características constructivas del edificio .....	29
3.6 Características geométricas .....	43
3.7 Características operacionales y funcionales (Gran Terciario).....	66
3.8 Sistemas de acondicionamiento, ACS e iluminación (Vivienda y PMT) .....	73
3.9 Sistemas de acondicionamiento, ACS e iluminación (Gran Terciario).....	88
3.9.1 Definición de equipos .....	89
3.9.2 Conexión de equipos .....	109
3.9.3 Sistemas de iluminación .....	110
4. MÓDULO DE RESULTADOS Y CALIFICACIÓN.....	111
4.1 Calificación del edificio.....	111
5. MÓDULO DE MEDIDAS DE MEJORA.....	113
5.1 Instalación del módulo.....	113
5.2 Uso del módulo .....	113
5.3 Secuencia de pantallas y datos de entrada necesarios.....	113
5.4 Ejemplo de aplicación .....	122

BLOQUE II. MANUAL PRÁCTICO PARA LA TOMA DE DATOS .....	126
1. INTRODUCCIÓN .....	127
2. ETAPAS DEL PROCESO DE TOMA DE DATOS .....	127
2.1 Contacto con el cliente.....	128
2.2 Preparación de la documentación previa a la visita al edificio.....	128
2.3 Toma de datos.....	129
3. PROCEDIMIENTO DE TOMA DE DATOS.....	129
3.1 Datos generales .....	129
3.2 Envoltente térmica.....	130
3.2.1 Fachadas.....	132
3.2.2 Cubiertas.....	134
3.2.3 Suelos.....	136
3.2.4 Particiones interiores.....	138
3.2.5 Medianeras.....	140
3.2.6 Cerramientos en contacto con el terreno.....	142
3.2.7 Huecos y lucernarios .....	144
3.3 Sistemas de climatización.....	146
3.4 Sistema de Agua caliente sanitaria (ACS) .....	149
3.5 Sistemas de iluminación.....	150
BLOQUE III: MANUAL DE CASOS PRÁCTICOS .....	151
1. CASOS PRÁCTICOS VIVIENDA .....	152
1.1 Ejemplo VIVIENDA 1 .....	152
1.1.1 Presentación del caso.....	152
1.1.2 Datos Generales.....	154
1.1.3 Definición Constructiva .....	155
1.1.4 Definición Geométrica .....	156
1.1.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento .....	160
1.1.6 Calcular la calificación.....	161
1.2 Ejemplo VIVIENDA 2 .....	162
1.2.1 Presentación del caso.....	162
1.2.2 Datos Generales.....	164
1.2.3 Definición Constructiva .....	165
1.2.4 Definición Geométrica .....	168
1.2.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento .....	173
1.2.6 Calcular la calificación.....	174

1.3	Ejemplo VIVIENDA 3 .....	175
1.3.1	Presentación del caso .....	175
1.3.2	Datos Generales.....	177
1.3.3	Definición Constructiva .....	178
1.3.4	Definición Geométrica .....	179
1.3.5	Definición de Sistemas de Acondicionamiento .....	182
1.3.6	Calcular la calificación.....	184
1.4	Ejemplo VIVIENDA 4 .....	185
1.4.1	Presentación del caso .....	185
1.4.2	Datos Generales.....	187
1.4.3	Definición Constructiva .....	188
1.4.4	Definición Geométrica .....	189
1.4.5	Definición de Sistemas de Acondicionamiento .....	192
1.4.6	Calcular calificación .....	193
1.5	Ejemplo VIVIENDA 5 .....	194
1.5.1	Presentación del caso .....	194
1.5.2	Datos Generales.....	195
1.5.3	Definición Constructiva .....	196
1.5.4	Definición Geométrica .....	197
1.5.5	Definición de Sistemas de Acondicionamiento .....	200
1.5.6	Calcular la calificación.....	202
2.	CASOS PRÁCTICOS PEQUEÑO Y MEDIANO Terciario .....	203
2.1	Ejemplo PMT 1.....	203
2.1.1	Presentación del caso .....	203
2.1.2	Datos Generales.....	204
2.1.3	Definición Constructiva .....	205
2.1.4	Definición Geométrica .....	213
2.1.5	Definición de Sistemas de Acondicionamiento e iluminación .....	218
2.1.6	Calcular la calificación.....	224
2.2	Ejemplo PMT 2.....	225
2.2.1	Presentación del caso .....	225
2.2.2	Datos Generales.....	226
2.2.3	Definición Constructiva .....	226
2.2.4	Definición Geométrica .....	230
2.2.5	Definición de Sistemas de Acondicionamiento .....	237
2.2.6	Definición de Sistemas de Iluminación .....	240
2.2.7	Calcular la calificación.....	240

2.3 Ejemplo PMT 3.....	242
2.3.1 Presentación del caso.....	242
2.3.2 Datos Generales.....	242
2.3.3 Definición Constructiva.....	243
2.3.4 Definición Geométrica .....	248
2.3.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento .....	259
2.3.6 Definición de Sistemas de Iluminación .....	264
2.3.7 Calcular la calificación.....	264
3. CASOS PRÁCTICOS GRAN Terciario .....	266
3.1 Ejemplo GT 1 .....	266
3.1.1 Presentación del caso.....	266
3.1.2 Datos generales.....	267
3.1.3 Definición Constructiva.....	267
3.1.4 Definición Geométrica .....	270
3.1.5 Definición de las Condiciones Operacionales y Funcionales COF.....	276
3.1.6 Definición de los Sistemas de Acondicionamiento .....	284
3.1.7 Definición de los sistemas de iluminación.....	294
3.1.8 Cálculo de la calificación .....	294
3.2 Ejemplo GT 2.....	296
3.2.1 Presentación del caso.....	296
3.2.2 Datos generales.....	296
3.2.3 Definición Constructiva.....	297
3.2.4 Definición Geométrica .....	299
3.2.5 Definición de las Condiciones Operacionales y Funcionales COF.....	303
3.2.6 Definición de los Sistemas de Acondicionamiento .....	311
3.2.7 Definición de los sistemas de iluminación.....	316
3.2.8 Cálculo de la calificación .....	316
ANEXO I: TERMINOLOGÍA .....	319
ANEXO II: PLANTILLAS PARA LA TOMA DE DATOS.....	322
ANEXO III: BIBLIOGRAFÍA.....	334

## 0. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Manual de Usuario del procedimiento simplificado de certificación de eficiencia energética de edificios existentes CE3.

Además de este manual, la documentación que complementa el programa informático que soporta el procedimiento está formada por:

- Manual de fundamentos técnicos.
- Guía de recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Toda esta documentación puede descargarse de la página web del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, de la sección dedicada a la eficiencia energética en la edificación.

Este procedimiento ha sido desarrollado en el marco del concurso público convocado por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE), para la "Contratación de procedimientos para la Certificación Energética de Edificios Existentes" (Código del proyecto E4-11261). En este marco, la empresa APPLUS NORCONTROL, S.L.U. adjudicataria del mismo, desarrolla el procedimiento simplificado CE3 para la certificación energética de edificios existentes de vivienda, pequeño y mediano terciario así como gran terciario, conforme a las disposiciones del proyecto de Real Decreto de certificación energética de edificios existentes, contando con la participación del siguiente equipo de trabajo:

- Unidad de eficiencia energética APPLUS NORCONTROL SLU (APPLUS):
  - Elisa Castaño Alarcón
  - Margarita Hernández Díez
  - Luisa Fernanda Rodríguez Cuadrado
  - Pilar López Sánchez
  - Iván Ruelas Cerda
- Grupo de Termotecnia de AICIA-Universidad de Sevilla (AICIA):
  - Servando Álvarez Domínguez
  - José Luis Molina Félix
  - José Manuel Salmerón Lissén
  - Rafael Salmerón Lissén
  - Juan Francisco Coronel Toro
  - Luis Pérez Lombrard
  - Pilar Monsalvete
  - José Sánchez Ramos
  - Manuela Gordillo Bellido
  - Raúl García Blanco
  - Miguel Puig García
- Grupo de Ingeniería Térmica de la Universidad de Cádiz (UCA)
  - Francisco Sánchez de la Flor

- Institut Ildefons Cerdá, fundación privada (I. CERDÁ):
  - Elisabet Viladomiú
  - César Muñoz
- Unidad de calidad en la construcción del Instituto Eduardo Torroja (IETcc)
  - José Antonio Tenorio Ríos (Responsable)
  - Fernando Martín-Consuegra Ávila
  - María Jesús Gavira Galocha
  - Germán de Diego Aguado
  - Daniel Jiménez Gonzalez
  - Virginia Sánchez Ramos
- Unidad de edificación y ordenación del territorio, Fundación Labein (LABEIN)
  - José Antonio Sánchez de Sancha
  - José María Campos
  - Olga Macías.
- REPSOL-Dirección de Tecnología
  - Ismael Vela Morejón (Centro Tecnológico Repsol)
  - Miguel Angel Muñecas Vidal (Centro Tecnológico Repsol)
  - Ignacio Leiva Pozo (Repsol Butano)

Dicho equipo ha contado con la participación de los siguientes asesores:

- Margarita de Luxán (Universidad Politécnica de Madrid), Gloria Gómez y Emilia Román.- Asesoramiento en construcción y rehabilitación
- Ramón Velázquez (Ingeniero consultor).- Asesoramiento en metodología de auditorías y caracterización de instalaciones de calefacción y refrigeración.
- Alberto Viti (Ingeniero consultor).- Asesoramiento en instalaciones y RITE.
- Rafael Guzmán (Universidad de Málaga).- Asesoramiento en instalaciones de iluminación.

Los tres procedimientos (CE3\_Viviendas, CE3\_PMT y CE3\_GT) han sido desarrollados siguiendo los siguientes criterios generales:

- a) Los procedimientos deben ser realistas y poderse llevar a cabo con los datos disponibles y deben por tanto proporcionar alternativas en caso de que la información disponible sea incompleta o de muy difícil y/o costosa determinación.
- b) Los esquemas pueden ser interactivos de forma que los datos de entrada y, en definitiva, la complejidad del procedimiento sean función del proceso de toma de decisiones en relación con las mejoras viables.
- c) En la medida de lo posible, se utilizarán términos y conceptos formalmente análogos a los ya implementados en los procedimientos de certificación para edificios de nueva construcción.
- d) Se pone especial énfasis en la identificación de las medidas de mejora.
- e) Los procedimientos, para asignar la clase de eficiencia de un edificio nuevo y un edificio existente, respectivamente, deben ser inter-consistentes.

- f) Cuando sea factible, se utilizarán para la calificación y la identificación de las mejoras los datos obtenidos de la eventual inspección periódica de eficiencia energética de la instrucción técnica ITE-4 del RITE y del análisis de los rendimientos de los equipos así como del asesoramiento energético al que vienen obligadas las empresas de mantenimiento autorizadas por el RITE en su instrucción técnica IT3.4 (Programa de Gestión Energética).

De forma general, los procedimientos simplificados destinados a edificios existentes desarrollados en este proyecto difieren de los desarrollados para edificios de nueva planta en dos aspectos: inclusión de medidas de mejora y bases de datos de valores orientativos que el programa carga por defecto.

### **Medidas de mejora**

El certificado de eficiencia energética de un edificio existente lleva implícitas medidas de mejora, tal como se cita en el borrador de Real Decreto versión: 28/11/2008. Textualmente, el artículo 5 dice que el certificado de eficiencia energética deberá contener un "*Documento conteniendo un listado con un número suficiente de medidas, recomendadas por el técnico calificador, clasificadas en función de su viabilidad técnica, funcional y económica, así como por su repercusión energética, que permitan, en el caso de que el propietario del edificio decida acometer voluntariamente esas medidas, que la calificación energética obtenida mejore como mínimo un nivel en la escala de calificación energética, si la calificación de partida fuera la B, o dos niveles, si la calificación de partida fuera C, D, E, F ó G.*"

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo de los tres procedimientos CE3 se ha orientado a facilitar lo que se considera el objetivo fundamental de la calificación de eficiencia energética de los edificios existentes, que consiste en **promover la implementación de medidas de mejora de la eficiencia energética**. Para ello, de manera complementaria al procedimiento de calificación se ha diseñado una aplicación paralela de identificación y evaluación de las medidas de ahorro de energía cuyo objetivo es simplificar el proceso de toma de decisiones que conduzca a que el edificio mejore dos clases de eficiencia energética.

### **Bases de datos de valores orientativos que se cargan por defecto**

En el proceso de certificación de edificios existentes, el técnico calificador puede encontrarse con diferentes situaciones a la hora de recopilar datos, tanto los relativos a la calidad de la envolvente térmica (fachadas, cubiertas, suelos, huecos, etc.) como los correspondientes a la caracterización de los sistemas que consumen energía y sus respectivos equipos auxiliares:

- a) Todas las características y variables de comportamiento son conocidas y/o se encuentran documentadas a través del proyecto del edificio.
- b) Los datos disponibles son insuficientes para caracterizar de manera precisa los cerramientos o las instalaciones, pero se tiene información cualitativa sobre los mismos.
- c) No se conoce nada sobre las características de la envolvente o de las instalaciones.

Adicionalmente, para las instalaciones puede suceder que se hayan podido determinar con medidas las prestaciones medias de los equipos activos.

Por ello, las entradas de datos de los procedimientos CE3 desarrollados se han diseñado de manera que admitan la posible coexistencia de todos estos niveles de información, habiéndose previsto además, la existencia de bases de datos de valores orientativos que se cargan por defecto, tanto constructivas como de sistemas, para cubrir las carencias de información a varios niveles.

# 1. ESTRUCTURA Y OBJETIVOS DE ESTE MANUAL

El objetivo fundamental de este manual es proporcionar a los usuarios del procedimiento simplificado de certificación de edificios existentes CE3 pautas clave para la correcta utilización del programa informático asociado y para la identificación de los datos de entrada necesarios, ya sea en la toma de datos del edificio a certificar o en una fase previa.

Por ello, se estructura en dos grandes bloques:

- **Bloque I. Manual de uso del programa informático**, en el que se describen los requisitos informáticos para su correcto funcionamiento y el tipo de pantallas de entrada de datos y resultados que incluye. Para ello, el manual aborda específicamente los tres módulos existentes en el programa, describiendo específicamente cada una de las pantallas integradas en ellos:
  - Módulo de entrada de datos. Pantallas de definición de sección constructiva, definición de características geométricas y descripción de sistemas de acondicionamiento.
  - Módulo de resultados y certificación. Pantalla con información del indicador de eficiencia energética global del edificio y calificación final, así como pantallas con desglose del indicador final en indicadores de eficiencia energética y calificaciones parciales para calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria.
  - Módulo de medidas de mejora. Pantallas de selección de medidas de mejora precuantificadas y definición de nivel de intensidad en la aplicación de éstas. Pantalla con información, asociada a cada combinación de las medidas elegidas acerca de la mejora de calificación que se obtendría en caso de ejecutarlas.

En la descripción de las pantallas, el manual incorpora información sobre cada una de las variables o datos que se le solicitan al usuario así como sobre las diferentes modalidades en las que esta información puede ser introducida al programa. Adicionalmente, el documento indica en qué apartado específico del Bloque II (Manual práctico para la toma de datos) el usuario podrá recabar más información sobre el modo de recopilar cada dato o la manera en la que se debe expresar la información.

Por último, el manual de usuario describe el alcance del programa, definiendo los tipos de edificios existentes para los que su aplicación está recomendada.

- **Bloque II. Manual práctico para la toma de datos**, que incluye una descripción de los datos de entrada a recopilar, la forma, así como las fases en las que se deberá llevar a cabo, por el técnico calificador, esta recopilación, distinguiendo entre la información a recopilar antes de la toma de datos en el edificio, así como los datos a recoger durante la certificación del edificio.

Así mismo, se incluyen hojas de recogida de datos para facilitar la recogida de los mismos que incluirán los datos a recabar durante la visita al inmueble.

- **Bloque III. Manual de casos prácticos**, en el que proporcionan casos prácticos resueltos con los que el usuario podrá probar el funcionamiento del programa informático desarrollado para la aplicación del procedimiento simplificado de certificación energética de edificios existentes. Los casos se han diseñado para permitir al usuario utilizar la mayor parte de sus funcionalidades y modalidades de entrada de datos.

**Bloque I.**  
**Manual de uso del**  
**programa informático**

PROFESIONAL

# 1. INSTALACIÓN DEL PROGRAMA

## 1.1 Requisitos para la instalación

El ordenador en que se ejecuta esta aplicación debe tener las siguientes características:

- Procesador Intel Pentium IV 3.0 GHz, o superior.
- Windows XP o superior
- 1 GB Memoria RAM o superior.
- 128 MB de memoria de vídeo, recomendado 256 MB.
- Configuración de la pantalla:
  - Resolución de la pantalla: Mínimo 1024x768.
  - Color: Color verdadero.
- Suficiente espacio libre en el disco duro.
- Recomendado: acceso a Internet para registro y conexión con el servidor de actualizaciones.

## 1.2 Proceso de instalación

1. La correcta instalación del programa exige iniciar una sesión de trabajo con un usuario con privilegios de Administrador. Estos privilegios serán, así mismo, necesarios para el uso posterior de la aplicación.
2. Descargar el archivo ejecutable del programa desde la página Web del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
3. Hacer doble clic sobre el archivo ejecutable CE3.exe y seguir las instrucciones que aparecen en la pantalla.

## 1.3 Nota sobre los directorios utilizados por el programa

Durante la instalación del programa se crea una estructura de directorios en el destino seleccionado, que en ningún caso debe modificarse por parte del usuario, y una estructura auxiliar en el directorio **Mis Documentos**, con el nombre **Mis proyectos CE3**.

En el interior de este directorio se crearán las carpetas que contendrán los archivos de cada proyecto, con una estructura gestionada internamente por el programa. Se recomienda no modificar dicha estructura bajo ningún concepto, en particular, no deben crearse directorios para otros propósitos, ya que la aplicación presupone la existencia de determinados archivos y no funciona correctamente cuando el contenido no es el esperado.

## 2. USO DEL PROGRAMA

### 2.1 Alcance

El procedimiento simplificado de certificación de edificios existentes y el programa informático que lo acompaña CE3 es aplicable a todo tipo de edificio existente excepto para aquellos que dispongan de componentes, elementos equipos o sistemas no incluidos en el programa de referencia CALENER.

### 2.2 Estructura del programa. Secuencia de acciones

Como se indicó anteriormente, el programa informático se estructura en tres módulos:

- Módulo 1 de entrada de datos.
- Módulo 2 de resultados y calificación.
- Módulo 3 de medidas de mejora.

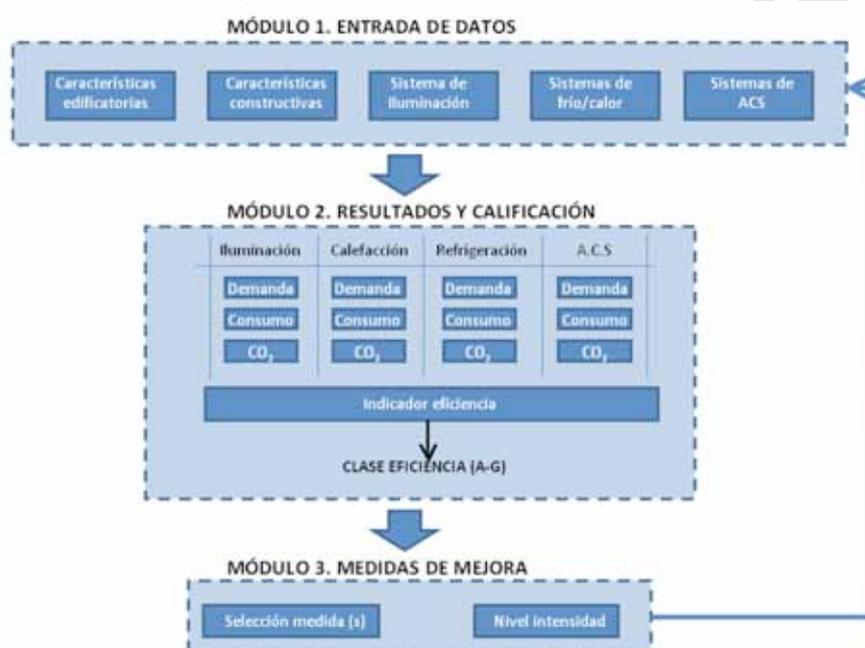


Figura 1. Módulos del programa informático

La cumplimentación de los datos solicitados en cada pantalla permitirá al usuario ir completando los siguientes análisis:

- **Situación energética inicial.** El proceso que se propone incluye una primera fase en la que se trata de evaluar de manera aproximada la situación energética inicial del edificio e identificar el potencial de mejora que éste presenta. Para la evaluación inicial del edificio no es necesaria la toma de datos pormenorizada de las características de la envolvente térmica del edificio y de sus instalaciones, ya que los procedimientos cargarán valores orientativos por defecto en función de la tipología edificatoria y año de construcción (para las soluciones constructivas de la envolvente) y en función del tipo de sistema o equipo y año de instalación de éstos.
- **Desglose de resultados.** Una vez evaluada la situación inicial se procede al desglose de todos los términos que la determinan. Este desglose es inicialmente por usos y, en segunda instancia, identificando (y valorando) las demandas y los rendimientos de cada uso.

- **Selección de medidas de ahorro energético y del nivel de mejora de cada una de ellas.** Cuando el técnico calificador conoce los consumos energéticos del edificio y la causa de los mismos, se le ofrece una relación de medidas de mejora para que elija de entre ellas las que serán objeto del estudio paramétrico posterior.

Los niveles de mejora que respondan favorablemente a criterios de coste-beneficio serán propuestos al usuario si decide explorar la medida en cuestión. Obviamente, el técnico calificador podrá o no hacer uso de estas propuestas.

La idoneidad de los niveles de mejora dependerá en principio del clima y de la situación inicial del edificio o sus instalaciones. Siempre que sea pertinente, el primer nivel de mejora que se propondrá será el que lleve al componente, al equipo o a la instalación a la eficiencia prescrita por el CTE-HE.

- **Evaluación de medidas de mejora.** Con la relación de medidas que haya seleccionado el usuario y con los diferentes niveles de mejora que haya elegido para cada una de ellas, la aplicación informática realizará un estudio paramétrico automático que permitirá la exploración sin intervención del técnico calificador de todas las variaciones sucesivas y/o simultáneas que originan las medidas seleccionadas.

El estudio paramétrico proporciona para cada variación los nuevos indicadores de eficiencia (y la nueva clase) que le corresponde al edificio completo.

- **Situaciones mejoradas definitivas.** A la vista de los resultados obtenidos, el técnico calificador elegirá una o más combinaciones de las propuestas de mejora. Para que cada una de estas combinaciones sea formalizada, el técnico calificador deberá volver a introducir en el programa las modificaciones en componentes, equipos o sistemas que haya elegido, revisar y corregir los datos de partida que se tomaron por defecto y volver a calificar el edificio.

### 2.3 Modalidades de uso. Nivel de detalle en los datos de entrada

Dada la gran disparidad de situaciones que se pueden plantear a la hora de recoger los datos de entrada necesarios (características edificatorias, constructivas y de sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria) para abordar la certificación de eficiencia energética de edificios existentes, el programa ofrece al técnico calificador flexibilidad a la hora de recopilar e integrar estos datos.

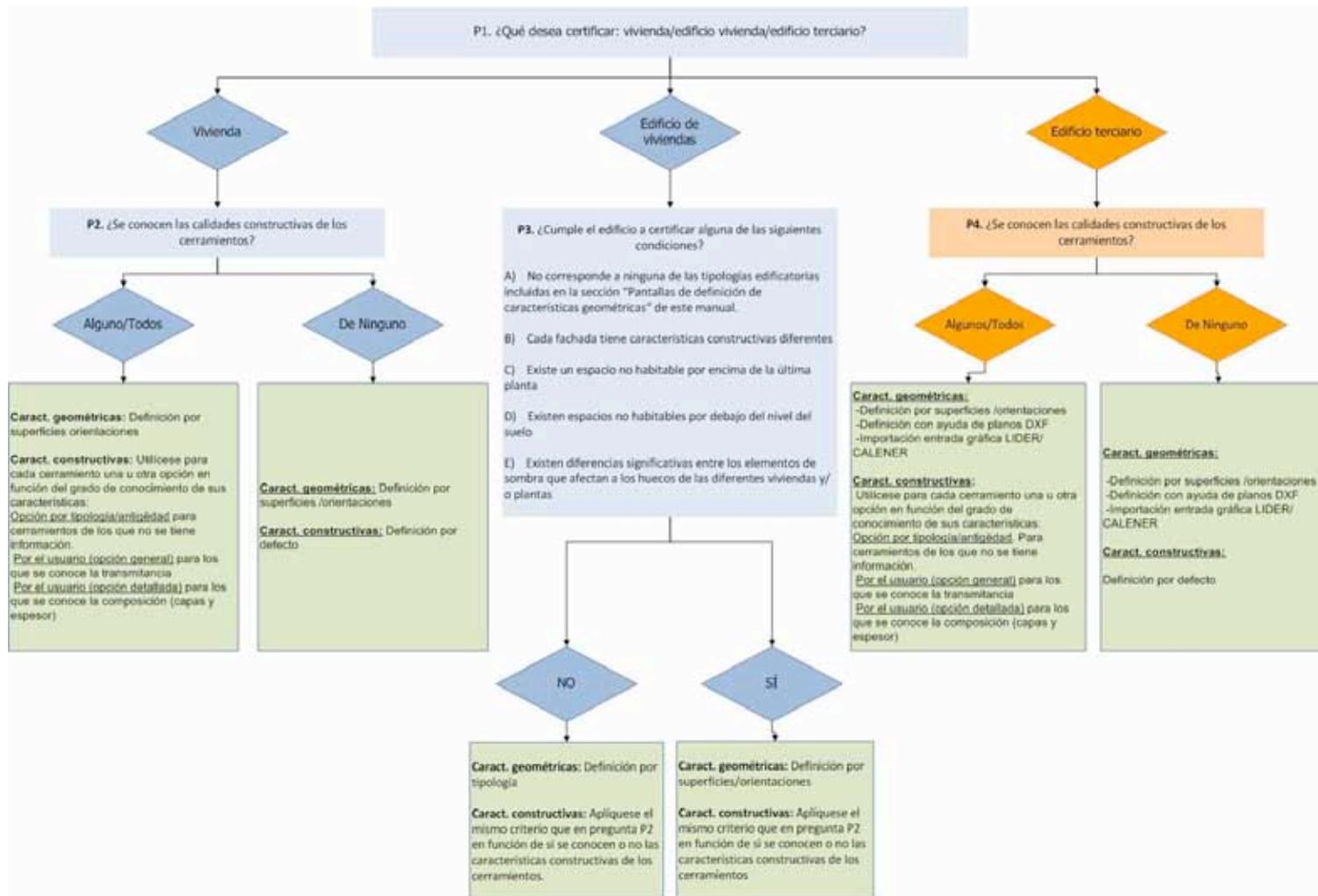
De esta manera, el programa CE3 admite su introducción con distinto nivel de detalle o propone al usuario valores orientativos que se muestran cargados por defecto con objeto de que pueda utilizarlos en situaciones en las que no se disponga de la información necesaria:

- **Utilización de datos de entrada por defecto.** Para aquellos casos en los que el técnico calificador no dispone de información sobre el edificio a certificar, el programa informático le proporciona la posibilidad de asumir una serie de valores que aparecen cargados por defecto, tanto para las características geométricas del edificio (tipología edificatoria), los datos constructivos, así como en las eficiencias de los sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria. El técnico calificador no tendrá que validar o justificar estos valores salvo que las mejoras propuestas para el edificio en cuestión se basen en variaciones de esos datos.
- **Introducción de datos por el usuario (Opciones de información general y detallada).** Aquellos casos en los que el técnico calificador dispone de información específica sobre el edificio, el programa le permite la posibilidad de introducirla de

forma que la calificación de eficiencia energética final corresponda a las condiciones específicas del edificio.

En las secciones de este manual, dedicadas a introducción de datos constructivos, geométricos (tipología edificatoria) y relativos a sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria, se explica en detalle el tipo de datos a introducir. Así mismo, se referencia el apartado del Bloque II (Manual práctico para la toma de datos) donde el usuario podrá encontrar más información sobre cómo recabar estos datos en la inspección que realice del edificio.

En la siguiente tabla se resumen algunos criterios fundamentales que permiten guiar al técnico calificador sobre qué modalidad usar en función de diferentes situaciones:





<b>Datos generales</b>	Acceso a la pantalla de datos generales en la que el usuario podrá seleccionar el tipo de edificio a calificar, introducir características básicas sobre él e incorporar información de contexto para poder identificarlo (nombre del proyecto, dirección en la que se ubica, datos del técnico calificador que está creando el proyecto).
<b>Definición constructiva</b>	Permite al usuario acceder a la secuencia de pantallas en las que podrá introducir datos específicos sobre los datos constructivos del edificio o ver los datos que el programa ofrece de forma orientativa y carga por defecto a estas variables en caso de que no se aporte información específica.
<b>Definición geométrica</b>	Permite al usuario acceder a la secuencia de pantallas en las que podrá definir las características geométricas del edificio o seleccionar la tipología, de las ocho predefinidas, a la que el edificio objeto de estudio se ajusta mejor.
<b>Definición Operacional</b>	Solo se activa cuando se trata de un edificio Gran Terciario, permite la definición detallada de las condiciones de operación de tales edificios.
<b>Definición sistemas</b>	Permite al usuario acceder a la secuencia de pantallas en las que deberá introducir información sobre el tipo de sistemas de iluminación, calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria que existen en el edificio objeto de estudio.
<b>Calificación Energética</b>	Las pantallas incluidas en este apartado indicarán, una vez el usuario haya introducido información en las pantallas anteriores o utilizado los valores orientativos cargados por defecto que propone el programa, el índice de eficiencia energética calculado así como la calificación obtenida.
<b>Medidas de mejora</b>	Permite al usuario acceder al módulo de medidas de ahorro precuantificadas en el que podrá ver el efecto que sobre la demanda, el consumo energético y la calificación del edificio tiene la aplicación de una o varias medidas de eficiencia.
<b>Ayuda</b>	Proporciona ayuda básica sobre la utilización del programa.
<b>Acerca</b>	Proporciona información sobre la versión del programa y el equipo que lo ha desarrollado.
<b>Salir</b>	Permite abandonar el programa CE3.

## 3.2 Acceso gráfico a proyectos

En la pantalla inicial, se muestran, bajo la leyenda "**Proyectos incluidos en Mis proyectos CE3**" una serie de imágenes, cada una de las cuales representa a un **proyecto**.

Un proyecto, en esta aplicación, representa la definición geométrica constructiva y operacional de un edificio, y el estudio de su situación inicial y de todas las alternativas que se deseen considerar en cuanto a medidas de mejora. La situación inicial y cada una de las alternativas que se estudien, se denominan **casos**, y se agrupan bajo la denominación de proyecto.

Cada proyecto tiene un nombre. En el caso de la pantalla mostrada en el apartado anterior los nombres son GT\_1, GT\_2, PMT\_1, PMT\_2, PMT\_3, VIV\_1, VIV\_2, VIV\_3, VIV\_4 y VIV\_5 representando respectivamente a los ejemplos preparados para edificios gran terciario, edificio pequeño y mediano terciario y viviendas, que se incluyen en la instalación del programa.

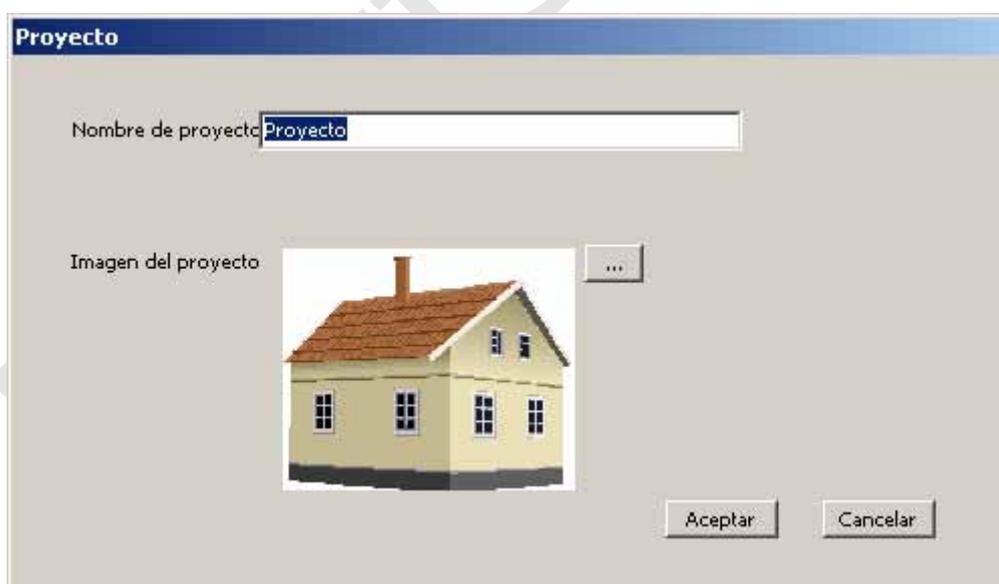
Inicialmente, solo está activado el botón **Nuevo**, lo que indica que se puede iniciar un nuevo proyecto. Pero también se puede acceder a uno de los proyectos existentes, para ello, solo hay que hacer doble clic en su imagen.

Esta imagen puede ser cambiada libremente por el técnico calificador, por alguna de las suministradas por el programa, o por una fotografía del edificio (formato gif o jpg). Para ello solo debe seleccionar el proyecto, haciendo clic con el botón izquierdo sobre él y, seguidamente, pulsar el botón derecho para acceder al menú contextual que le ofrecerá, entre otras, la opción del cambio de imagen.

El cursor de la parte inferior izquierda del formulario permite modificar el tamaño de las imágenes de los proyectos.

### 3.2.1 Apertura de un nuevo proyecto

Al pulsar el botón *nuevo* se ofrece al técnico el siguiente formulario:



El formulario, titulado "Proyecto", contiene un campo de texto "Nombre de proyecto" con el valor "Proyecto" y un campo "Imagen del proyecto" que muestra una ilustración de una casa amarilla con un tejado rojo. A la derecha de la imagen hay un botón con tres puntos (...). En la parte inferior derecha del formulario hay dos botones: "Aceptar" y "Cancelar".

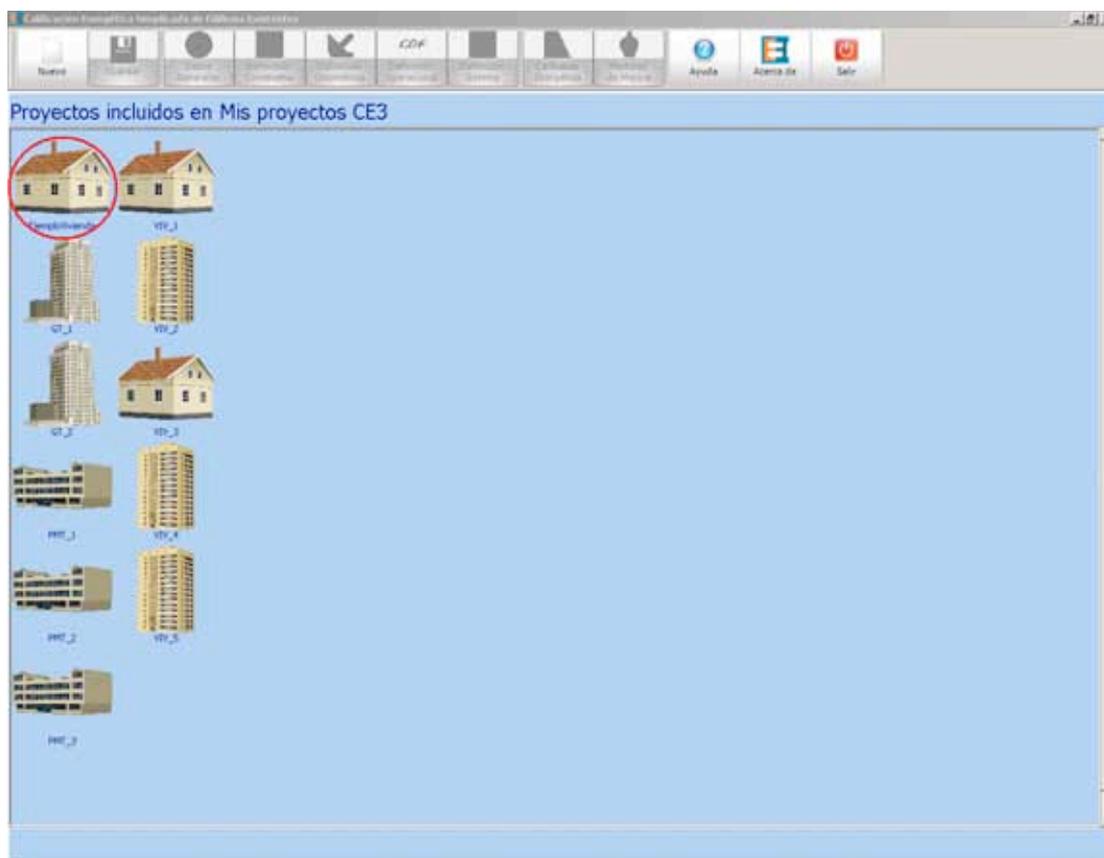
En el campo *Nombre de proyecto* se introduce un nombre descriptivo. El nombre tiene que poderse utilizar como directorio del sistema de archivos de Windows y no se pueden utilizar caracteres especiales ni espacios en blanco, es decir: utilídense solo letras, números y el guión bajo (\_).

El botón con los *tres puntos* permite seleccionar la imagen del proyecto. El programa da acceso a una carpeta con una imagen para cada tipo de edificio: Vivienda Unifamiliar, Vivienda en

Bloque, Edificio Pequeño y Mediano Terciario, y Edificio Gran Terciario, pero no es obligatorio usar esas imágenes.

Tras la selección del nombre y de la imagen representativa, se pulsa sobre el botón *aceptar* y se verá el nuevo caso con su imagen en la lista de proyectos accesibles, tal como se reproduce en la siguiente pantalla.

Se ha elegido el nombre EjemploVivienda, y la imagen de una vivienda unifamiliar:



El orden en que aparecen los proyectos es alfabético. Por ello, se recomienda una nomenclatura que incluya la fecha, (por ejemplo, *20120607\_NombreDelProyecto*), la inclusión de claves que identifiquen al técnico, o cualquier otra estrategia que facilite el acceso a la información.

Para definir el edificio en su situación inicial, o para acceder a los casos ya definidos solo hay que hacer doble clic en la imagen que representa al proyecto seleccionado.

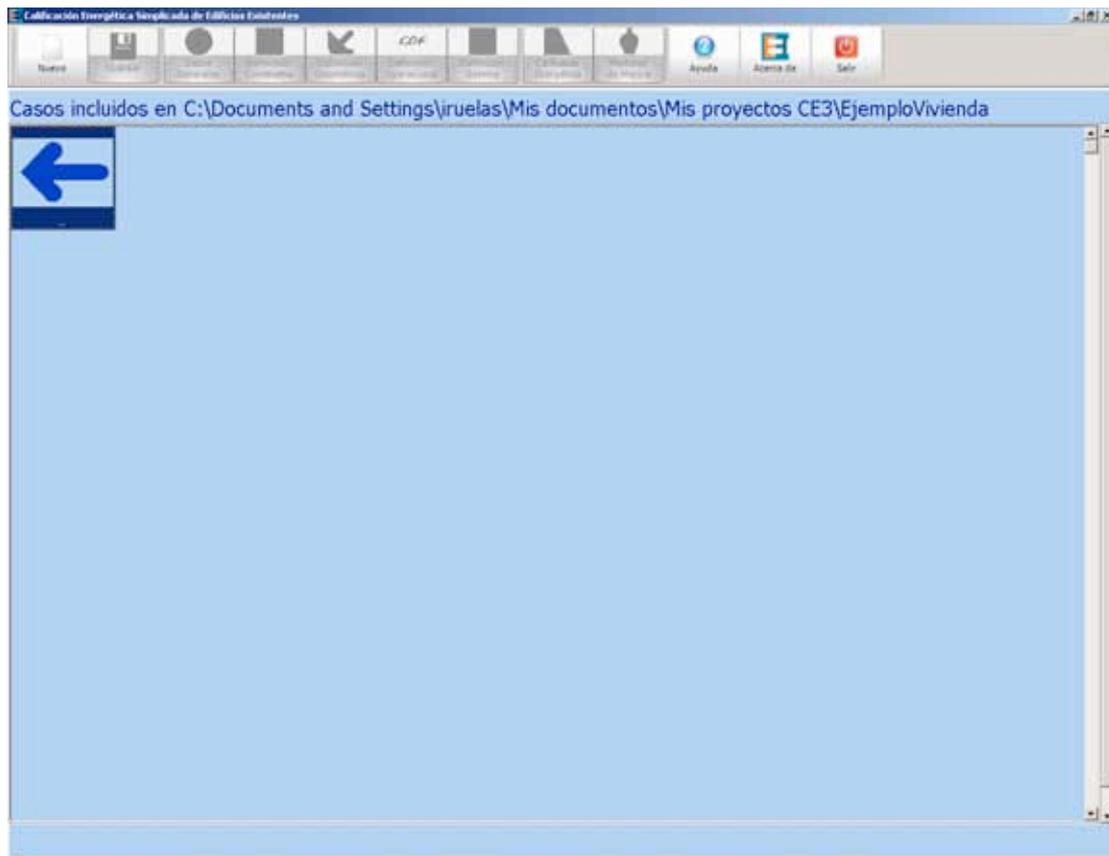
### **3.2.2 Acceso a los casos de un proyecto**

#### **a) No existen casos definidos**

Es el caso del comienzo de un nuevo proyecto.

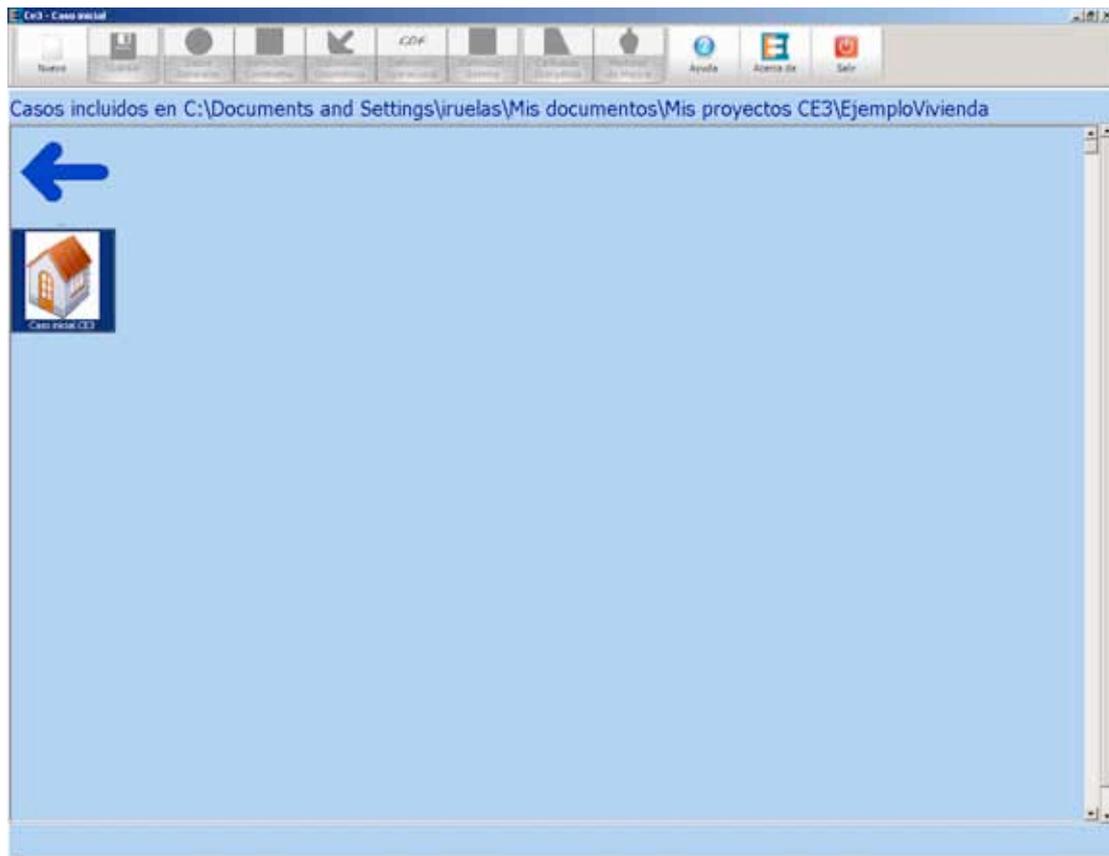
La pantalla aparece inicialmente vacía, excepto una flecha azul, sobre la que hay que hacer doble clic para volver a la lista de proyectos.

La leyenda indica el directorio en que se almacenan los casos del proyecto (que coincide con el nombre del proyecto). El caso seleccionado se mostrará en la barra superior de la ventana de Windows.



El único botón disponible sigue siendo *Nuevo*, pero ahora, al pulsar sobre él, iniciará la definición de un caso nuevo dentro del proyecto. El primer caso es, por defecto, la definición de la situación inicial del edificio, y se denomina **Caso inicial**. Esto puede modificarse posteriormente, pero la aplicación presupone la existencia de un caso con esa denominación para la situación inicial del edificio, por lo que **se recomienda no cambiar el nombre**.

Al pulsar sobre el botón nuevo, se inicia la descripción del caso como se explica posteriormente, empezando con el formulario de los datos generales. Cuando se ha terminado la definición (ver apartados posteriores en los que se detalla el proceso), se activa el botón *guardar*, que, por ser el primer caso, guarda automáticamente con el nombre **Caso inicial**, como se ha indicado anteriormente.



La imagen se ha seleccionado de una serie de imágenes suministradas por la aplicación, para ser utilizadas en los casos.

Por defecto, la imagen utilizada será la fotografía del edificio que ha de incluirse en los datos generales (véase más adelante). Esta imagen, solo aparece después de guardar el caso.

#### **b) Ya existen casos definidos**

Cuando el técnico guarde el caso en que está trabajando, dentro del proyecto en estudio, la aplicación le ofrece la posibilidad de cambiar el nombre. Como se ha visto, el programa utiliza directamente el nombre *Caso Inicial* para el primer caso que se guarda, pero a continuación puede modificarse y guardar el caso con otro nombre, ello debe hacerse cada vez que se estudie una modificación en el edificio que incluya determinadas medidas de mejora que se quieren estudiar conjuntamente.

**Los nombres de los casos que se vayan creando dentro de cada proyecto, no deben nombrarse sólo con números, sino sólo con letras o combinaciones de letras y números. No se pueden utilizar caracteres especiales ni espacios en blanco, es decir: utilídense solo letras, letras + números y el guión bajo (\_).**

Posteriormente, será posible obtener la calificación del edificio en su situación inicial y tras una serie de medidas de mejora, que equivaldrá a calificar el caso que se haya utilizado para su estudio.

Así pues, si se tiene la situación inicial y una o más alternativas, para acceder a cualquiera de ellas, solo tendremos que hacer doble clic sobre su imagen. Ello mostrará el formulario de datos generales (véase más adelante) y el nombre del caso en la barra de la ventana de Windows.

### 3.2.3 Navegación entre los proyectos y casos definidos.

Una vez abierto un caso, su nombre aparece en la barra del título de la aplicación (en la figura anterior: CE3 – Caso Inicial). Si se desea cambiar a otro caso, habrá que localizarlo en el proyecto actual, o en otro proyecto, y hacer doble clic sobre la imagen correspondiente.

Si se han realizado cambios en el caso anterior, se pedirá confirmación para guardar los cambios, antes de cambiar el caso activo.

El caso activo siempre es el que aparece en la barra del título de la aplicación, y corresponde al proyecto que aparece a la derecha del rótulo *Casos incluidos en:* sobre la colección de imágenes de los casos del proyecto.

### 3.3 Introducción de datos generales sobre el proyecto

#### PANTALLAS PARA LA INTRODUCCIÓN DE DATOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

##### Objetivo pantalla

Seleccionar el tipo de edificio que se va a certificar (vivienda, pequeño y mediano terciario o gran terciario), indicar características básicas del edificio, seleccionar la forma en la que se va a proporcionar la información sobre las características geométricas del edificio, dar información de contexto que permita identificar el proyecto (Nombre, dirección, datos del técnico calificador, etc.). La información está dividida en cuatro pestañas distintas: "Datos generales", "Datos administrativos", "Imágenes" y "Pruebas, Comprobaciones, Inspecciones".

##### Explicación de los campos o comandos incluidos la pestaña DATOS GENERALES

##### Tipo de edificio

El usuario deberá marcar la casilla correspondiente al tipo de edificio para el que va a realizar la certificación. Los tipos son:

- Vivienda: Edificios cuyo uso sea residencial,

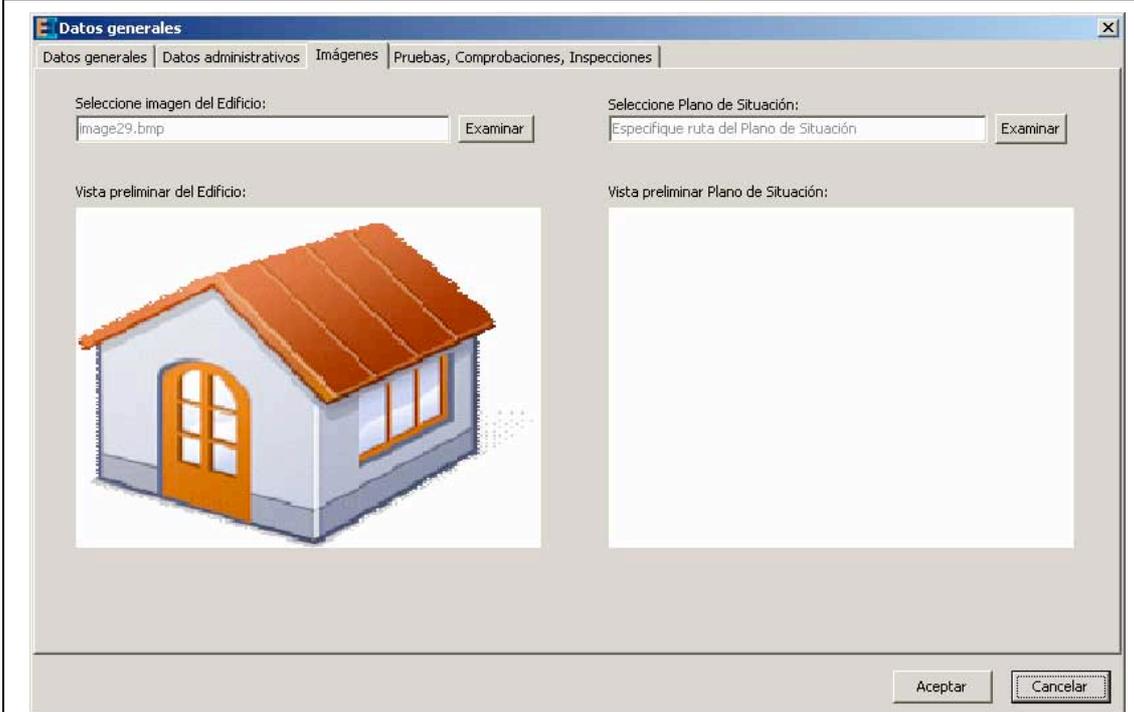
	<p>diferenciándose entre vivienda unifamiliar o bloque de viviendas.</p> <p>Dentro de la opción "Bloque" se activa la casilla <b>"Es una vivienda en un bloque"</b> que deberá marcarse en el caso de certificar de forma aislada una única vivienda que forma parte de un bloque de viviendas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificio terciario pequeño y mediano: Edificios terciarios climatizados mediante los tipos de equipos incluidos en el alcance del módulo de sistemas de PMT de este programa.</li> <li>• Edificio Gran terciario: Resto de edificios del sector terciario cuyos sistemas de climatización no están incluidos en el alcance del módulo de sistemas de PMT de este programa.</li> </ul> <p>Dentro de la opción "Gran edificio terciario" se activa la casilla <b>"Es un local en un edificio terciario"</b> que deberá marcarse en el caso de certificar de forma aislada un local que forma parte de un edificio de estas características.</p>														
<p><b>Año de construcción</b></p>	<p>El usuario deberá marcar el periodo en el que se ha construido el edificio. Los intervalos existentes coinciden con hitos normativos en referencia a la edificación.</p> <table border="1" data-bbox="719 1308 1329 1659"> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Características</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anterior a 1900</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1901-1940</td> <td>Periodo de preguerra</td> </tr> <tr> <td>1941-1960</td> <td>Periodo de posguerra</td> </tr> <tr> <td>1961-1980</td> <td>Entrada en vigor de las normas MV</td> </tr> <tr> <td>1981-2006</td> <td>Entrada en vigor del CT_79</td> </tr> <tr> <td>Posterior a 2006</td> <td>Entrada en vigor del actual CTE</td> </tr> </tbody> </table>	Periodo	Características	Anterior a 1900		1901-1940	Periodo de preguerra	1941-1960	Periodo de posguerra	1961-1980	Entrada en vigor de las normas MV	1981-2006	Entrada en vigor del CT_79	Posterior a 2006	Entrada en vigor del actual CTE
Periodo	Características														
Anterior a 1900															
1901-1940	Periodo de preguerra														
1941-1960	Periodo de posguerra														
1961-1980	Entrada en vigor de las normas MV														
1981-2006	Entrada en vigor del CT_79														
Posterior a 2006	Entrada en vigor del actual CTE														
<p><b>Definición geométrica</b></p>	<p>En una sección posterior del programa (Definición geométrica) el programa solicitará al usuario información sobre las características geométricas del edificio.</p> <p>En el menú de esta primera pantalla, el usuario deberá indicar la forma en la que posteriormente proporcionará esta información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipología</b> (OPCIÓN VÁLIDA ÚNICAMENTE PARA EDIFICIOS DE VIVIENDA). Señalando esta</li> </ul>														

	<p>opción, en una pantalla posterior, el usuario deberá seleccionar, entre ocho tipologías de edificios predefinidas, cuál es la que más se ajusta al edificio objeto de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Por superficies y orientaciones.</b> Señalando esta opción, en una pantalla posterior, el técnico calificador deberá proporcionar información específica para cada uno de los espacios internos en los que se divide el edificio.</li> </ul> <p>Esta opción debe utilizarse en aquellos casos en los que las distintas fachadas tengan diferentes secciones constructivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Con ayuda de planos.</b> Señalando esta opción, en la pantalla de definición geométrica el usuario podrá importar planos de un edificio realizados en formato .dxf.</li> <li>• <b>Importación LIDER/CALENER.</b> Se permite la lectura de un archivo con extensión CTE generado por LIDER o CALENER-VYP (pero no CALENER-GT)</li> </ul>
<b>Tipo de certificado energético</b>	<p>El usuario deberá indicar en cada caso dentro de un proyecto, si la calificación que se está realizando corresponde al caso inicial (Estado actual) o si se trata de una Propuesta de Modificación.</p>
<b>Otros datos generales</b>	<p>El usuario deberá seleccionar la zona climática y la localidad en la que se encuentra el edificio. Si la localidad no es capital de provincia se elegirá la zona climática como se indica en el Apéndice D Zonas climáticas de la HE1 y la altitud de la localidad, en su caso.</p>

## Explicación de los campos o comandos incluidos la pestaña DATOS ADMINISTRATIVOS

<b>Datos del proyecto</b>	Nombre que se desea asignar al proyecto, uso y dirección en la que se localiza el edificio objeto.
<b>Datos del autor</b>	Nombre y datos de contacto del técnico responsable de la certificación del edificio.
<b>Titulación habilitante</b>	Titulación académica que habilita al técnico responsable como certificador.
<b>Referencias(s) catastral(es)</b>	Referencia o referencias catastrales del edificio a certificar.
<b>Normativa vigente</b>	Normativa de construcción o rehabilitación de aplicación al edificio.

## Explicación de los campos o comandos incluidos la pestaña IMÁGENES



### Imagen del edificio

Se cargará una imagen que permita identificar claramente el edificio objeto de la certificación. Esta imagen será la que identifique al proyecto en la pantalla principal.

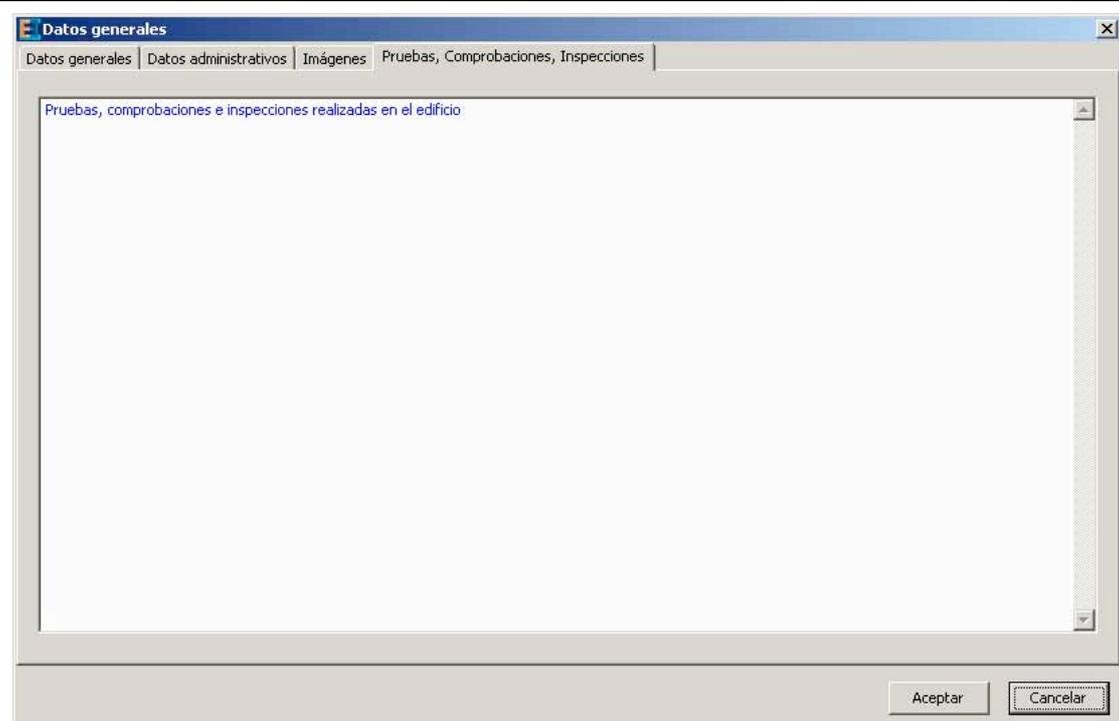
El formato de la imagen será de tipo BMP y su tamaño no deberá de superar los 5Mb.

### Plano de situación

Se cargará una imagen que permita localizar claramente el edificio objeto de la certificación.

El formato de la imagen será de tipo BMP y su tamaño no deberá de superar los 5Mb.

## Explicación de los campos o comandos incluidos la pestaña PRUEBAS, COMPROBACIONES, INSPECCIONES



### **Pruebas, comprobaciones e inspecciones**

En este apartado se detallarán todas aquellas pruebas, comprobaciones in situ y/o inspecciones que se hayan podido realizar en el edificio.

### **3.4 Nota sobre los datos generales del edificio**

Los datos generales, tanto los denominados como tales como los administrativos, en buena lógica, deben ser definidos al abrir el caso y no deben modificarse en los sucesivos casos que se estudien de cada proyecto.

La modificación de dichos datos puede dar lugar a resultados inesperados, en particular cuando se cambia la forma de definición de un edificio que se puede definir de varias maneras; por ejemplo: una vivienda se puede definir por tipologías, por superficies y orientaciones o con ayuda de planos: si el caso inicial se define por tipologías, no tiene sentido que una de las alternativas se defina con ayuda de planos, eso debe hacerse en otro proyecto diferente.

Es responsabilidad del usuario mantener la coherencia de los datos generales entre los casos de cada proyecto.

### 3.5 Características constructivas del edificio

#### DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

#### Selección de modalidad para la introducción de la información (pestañas superiores)

##### Objetivo pantalla

En las siguientes pantallas el usuario deberá introducir información sobre las características constructivas del edificio que se está certificando.

Los cerramientos opacos y los cerramientos semitransparentes (huecos) del edificio se caracterizaran en términos de su transmitancia térmica y factor solar en huecos.

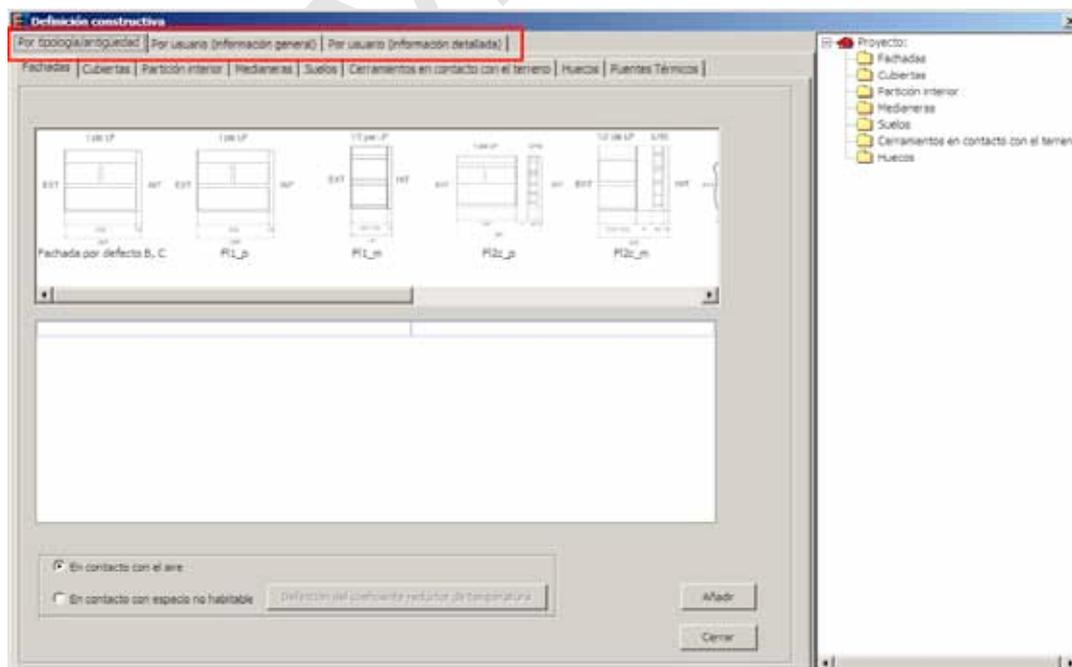
Las variables que se requieren en este procedimiento son las mismas que para el cálculo de la demanda con los algoritmos matemáticos del programa de calificación.

El técnico calificador podrá definir la solución constructiva en base a determinar una serie de parámetros mediante la toma de datos en el edificio, o bien, en caso de que no se especifiquen dichos parámetros, se le propondrá una solución que aparecerá en el programa cargada por defecto.

Esa solución, que es un valor orientativo, vendrá dada en función del tipo de edificio y el año de construcción.

El usuario podrá:

- Aceptar los datos orientativos que el programa le carga por defecto, pulsando directamente sin tocar nada más en el botón CERRAR y cerrando así este formulario.
- Elegir cualquiera de las modalidades de introducción de datos constructivos, para definir sus cerramientos. Todas las modalidades de definición de elementos constructivos se encuentran clasificadas en la secuencia de pestañas superior y son las que se describen a continuación:



- **Por tipología/antigüedad.** En esta modalidad, el programa proporciona valores orientativos por defecto para cada elemento constructivo, es decir, las opciones más

probables en función del año de construcción del edificio (dato que fue introducido en la pantalla anterior). Si no se añade ningún elemento constructivo al árbol de la derecha de la pantalla, el programa cargará siempre la primera opción, la que queda más a la izquierda de la lista de soluciones que se muestran, como valor por defecto orientativo en la base de datos del programa. El usuario puede aceptar estos valores orientativos que el programa le carga por defecto o modificarlas navegando en el menú de pestañas inferior entre los distintos elementos. Cabe destacar que los elementos constructivos que el programa utiliza por defecto, en caso de que el técnico así lo decida, no se ven en la pantalla correspondiente como seleccionados, solo se muestran los que el técnico haya añadido a la lista de construcciones del edificio.

- **Por el usuario (información general).** En esta modalidad el programa solicitará información específica de cada elemento constructivo (transmitancia térmica, peso y posición del aislante). En el caso de huecos se introducen valores globales de los parámetros característicos.
- **Por el usuario (información detallada).** En esta modalidad el usuario podrá introducir, utilizando las bases de datos de elementos constructivos de LIDER/CALENER, la información de cada elemento capa a capa. En el caso de huecos se seleccionan los constituyentes del marco y acristalamiento, permeabilidad, etc.

Para la definición de los cerramientos, según esta modalidad, se seguirá el mismo criterio que en LIDER (del exterior al interior en cerramientos verticales y de arriba abajo en cerramientos horizontales).

Si el usuario tiene un cerramiento con materiales que no se encuentren en la base de datos, lo deberá definir por usuario "Información detallada".

El programa admite que el usuario utilice modalidades diferentes para cada elemento constructivo. Para ello deberá activar en la fila de pestañas superiores la modalidad de su elección y en la fila de pestañas inferiores el elemento que está caracterizando. Una vez definido cada elemento, se añadirá a la lista de elementos constructivos del edificio.

En todas las modalidades de definición, aparece una pestaña para caracterizar los puentes térmicos del edificio. Si no se accede a esta pestaña, el programa asigna a los puentes térmicos del edificio los valores por defecto que corresponden. Si el edificio tiene unos valores de las transmitancias térmicas lineales que no se corresponden con estos valores por defecto, por ejemplo, tras una intervención de rehabilitación térmica, puede introducir el valor que sea correcto para el factor corrector de puentes térmicos. Pueden verse los detalles en el manual de fundamentos técnicos.

Más adelante se explica la utilización del resto de comandos existentes en esta pantalla.

**NOTA IMPORTANTE 1.** Según como se planifique la definición del edificio de viviendas o pequeño y mediano terciario, hay que tener en cuenta que si se va a generar mediante Tipología/Antigüedad sólo se puede asignar una composición de techo y de suelo por espacio; si hay más de una composición de estos elementos por espacio hay que prever el dividir el espacio al generarlo.

**NOTA IMPORTANTE 2.** Para la correcta recopilación de los datos a introducir en esta y en el resto de pantallas de la definición constructiva se recomienda al usuario leer el BLOQUE II (Manual práctico para la toma de datos) del presente documento, en los apartados referentes a datos constructivos, donde se realiza una definición de cada elemento constructivo y se proponen recomendaciones al técnico calificador para extraer la información necesaria durante la visita al edificio.

## DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

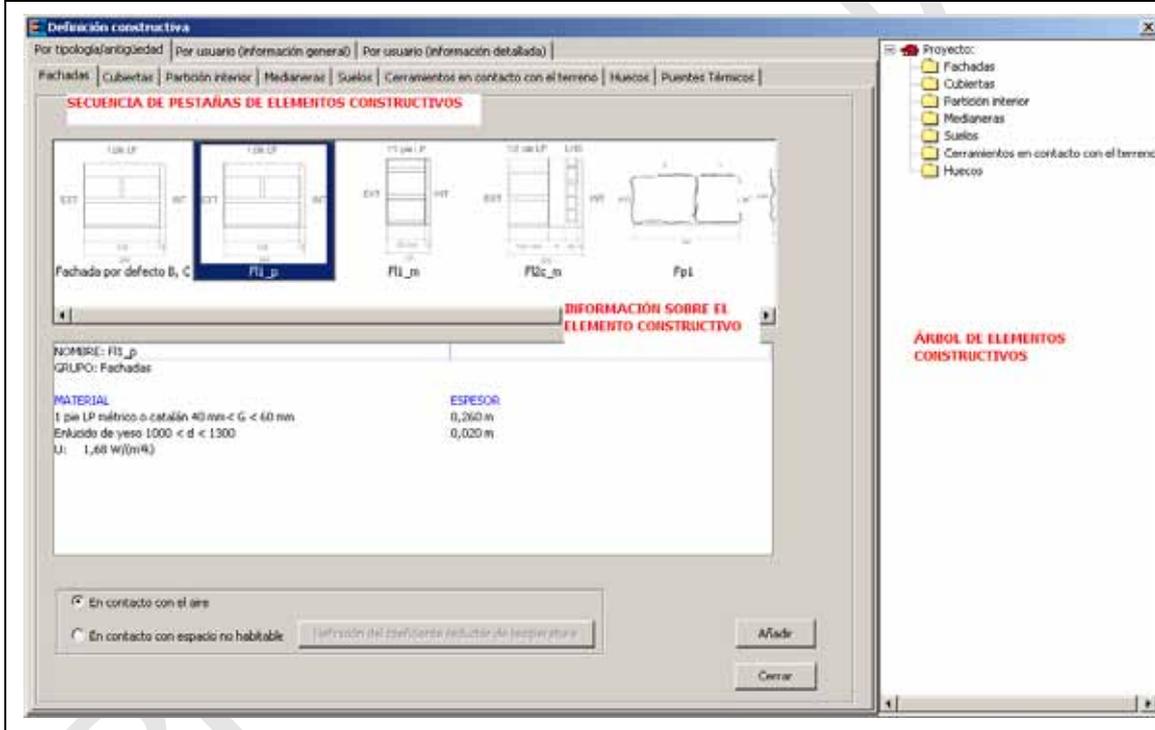
### Selección de valores orientativos de los mostrados por defecto (Por tipología/antigüedad)

#### Objetivo pantalla

Si en la fila de pestañas superior se seleccionó la opción (por tipologías/antigüedad) en esta pantalla el técnico calificador podrá conocer qué valores orientativos propone el programa por defecto para cada uno de los elementos constructivos a definir (fachadas, cubiertas, particiones interiores, medianeras, suelos, cerramientos en contacto con el terreno, huecos y puentes térmicos).

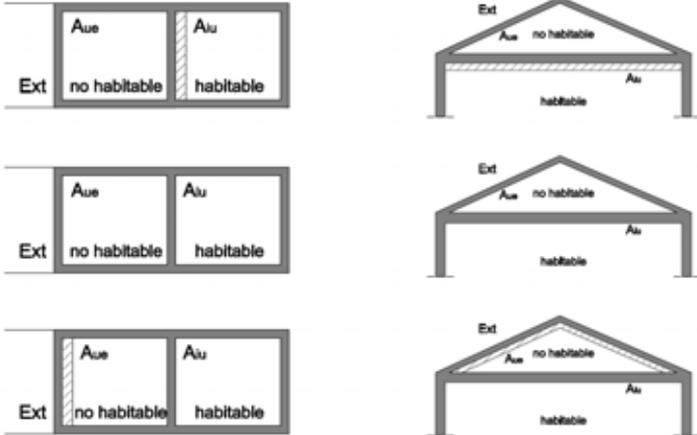
La composición que aparece en primera posición de la lista mostrada al usuario (no aparece en el árbol de la derecha), es la que emplea el programa por defecto, en caso de que el técnico calificador no indique lo contrario.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en la pantalla



<b>Explicación de los campos o comandos incluidos en la pantalla</b>	
<b>Secuencia de pestañas de elementos constructivos</b>	<p>Permite al usuario pasar de un elemento constructivo a otro para comprobar la lista orientativa de composiciones que le ofrece el programa para cada uno de ellos.</p> <p>En aquellos casos en los que el usuario desee modificar una opción de las propuestas a modo orientativo por el programa, además de marcar la alternativa seleccionada, deberá confirmarla presionando el botón "Añadir". El árbol de elementos constructivos se actualizará añadiendo junto al nombre del elemento en cuestión una etiqueta correspondiente a la solución definida por el usuario. El texto de estas etiquetas es editable.</p>
<b>Parte central (información sobre el elemento constructivo)</b>	<p>En la parte central de la pantalla, el programa indica cuál es el elemento constructivo que se proporciona a modo orientativo y que carga por defecto, salvo que el técnico indique lo contrario. Además de un esquema en forma de imagen, se facilitan las características relativas a la composición y los espesores del mismo.</p>
<b>Árbol de elementos constructivos (menú de la derecha)</b>	<p>En este árbol se recoge una lista de los elementos constructivos añadidos por el usuario, de los cuales necesita información el programa.</p> <p>En los casos en los que el usuario defina una solución específica, el árbol lo indicará añadiendo una etiqueta al elemento constructivo correspondiente. El nombre de esta etiqueta diferencia la modalidad en la que se ha definido el elemento anteponiendo al nombre de este los códigos TIP (Selección por tipología), GEN (Información general) o DET (Información detallada). El texto de estas etiquetas se puede editar, haciendo un doble clic en el recuadro de texto.</p> <p>El usuario puede consultar también los datos globales asociados a una solución constructiva una vez creada, pulsando sobre la etiqueta del árbol con el botón derecho y seleccionando "ver detalle", donde aparecerá esta información.</p> <p>También existe la posibilidad de eliminar un elemento constructivo del árbol. (haciendo clic con el botón derecho del ratón encima de la etiqueta del elemento que se desee eliminar y marcando la opción "eliminar")</p>

**Explicación referente a los elementos constructivos que requieren información adicional**

<p><b>Fachadas y cubiertas</b></p>	<p>Se indicará si el elemento se encuentra en <b>contacto con el aire exterior o con un espacio no habitable</b>.</p> <p>En caso de fachadas/cubiertas, en contacto con espacios no habitables, se deberá definir el <b>coeficiente de reducción de temperatura</b>, a partir del nivel de ventilación del espacio no habitable, de la colocación del aislamiento y de la relación de áreas entre la partición interior y el cerramiento (<math>A_{iu}/A_{ue}</math>).</p> <p>Con estos tres parámetros, queda definido el coeficiente de reducción de temperatura, según la tabla E.7 del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p> 
<p><b>Particiones interiores</b></p>	<p>Se indicará, además, la posición <b>vertical u horizontal</b> del elemento.</p>
<p><b>Suelos</b></p>	<p>Se indicará, además, el tipo de suelo: en contacto con el aire, en contacto con un espacio no habitable, en contacto con un vacío sanitario, en contacto con el terreno (a una profundidad como máximo de 0,5m).</p> <p>En caso de suelos, en contacto con espacios no habitables, se deberá definir el <b>coeficiente de reducción de temperatura</b>, a partir del nivel de ventilación del espacio no habitable, de la colocación del aislamiento y de la relación de áreas entre la partición interior y el cerramiento (<math>A_{iu}/A_{ue}</math>), tal y como se ha indicado en el caso anterior (fachadas/cubiertas).</p> <p>En caso de suelos en contacto con el terreno, se definirá, en su caso, el aislamiento perimetral, indicando para ello la resistencia del aislamiento (<math>m^2 \cdot K/W</math>) y la anchura o profundidad del mismo (m), según apartado E.1.2.1 <i>Suelos en contacto con el terreno</i></p>

	(CASO 1) del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).
<b>Cerramientos en contacto con el terreno</b>	<p>Se indicará, además, el tipo de cerramiento en contacto con el terreno: muros en contacto con el terreno, cubiertas enterradas, suelos a una profundidad mayor de 0,5 metros.</p> <p>Además de la posición del cerramiento se pide también la profundidad a la que éste se encuentra y que, al menos debe ser 0.5 metros. Si el usuario no lo define, así el programa muestra un mensaje de advertencia.</p> <p>La profundidad se indica según lo establecido en el Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1), en los apartados, <i>E.1.2.2 Muros en contacto con el terreno</i>, <i>E.1.2.3 Cubiertas enterradas</i> y <i>E.1.2.1 Suelos en contacto con el terreno (CASO 2)</i>, respectivamente.</p>
<b>Huecos</b>	<p>Los valores de <b>transmitancia</b> (<math>W/m^2 \cdot K</math>) en el caso de huecos están referidos al conjunto vidrio + marco, según lo establecido en el apartado <i>E.1.4.1 Transmitancia térmica de huecos</i>, del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p> <p>Se indicará el valor de <b>factor solar</b> referido al conjunto vidrio + marco, según lo establecido en el apartado <i>E.2 Factor solar modificado de huecos y lucernarios</i>, del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p> <p>Los <b>factores de sombra</b> de invierno y verano reflejan la existencia de toldos u otros dispositivos que proyecten sombra sobre los huecos. Estos factores se encuentran definidos en el Documento Básico CTE-HE1, en función del dispositivo de sombra utilizado (Ver tablas de E.11 a E.15). Se expresan en tanto por uno.</p> <p>Por otro lado, el <b>corrector de la transmitancia</b> en invierno y en verano, indica la existencia de algún elemento que modifique la transmitancia de los huecos en invierno o en verano. También se expresa en tanto por uno.</p> <p>Se indicará, además, el valor de la <b>permeabilidad al aire de las carpinterías</b> en <math>m^3/h \cdot m^2</math>, medida con una sobrepresión de 100 Pa.</p>

**Aclaraciones para la introducción de información de los elementos constructivos por el usuario (información general e información detallada)**

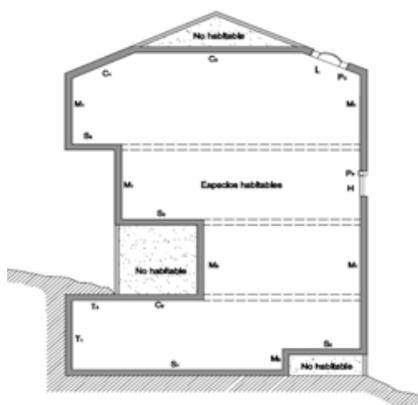


Figura 3.2 Esquema de envolvente térmica de un edificio

Pestaña del software	Código en la imagen	Tipo de cerramiento	Comentarios
<b>Cubiertas</b>	C1	En contacto con el aire	<p>1. En el caso de cubiertas que no estén en contacto con espacios no habitables se deberá mantener el valor de <math>A_{iu}/A_{ue}</math> a 0.</p> <p>2. Un edificio con cubierta inclinada y desván no habitable en la última planta se define con cubierta plana porque se considera el último forjado que cierra la envolvente térmica</p>
	C2	En contacto con un espacio no habitable	
<b>Fachadas</b>	M1	Muro en contacto con el aire	
	M2	Muro en contacto con espacios no habitables	
<b>Suelos</b>	S1	Suelos apoyados sobre el terreno o enterrados a menos de 0,5 m.	
	S2	En contacto con espacios no habitables	
		En contacto con cámaras sanitarias	
S3	En contacto con el aire exterior		
<b>Cerramientos en contacto con el terreno</b>	T1	Muros en contacto con el terreno	
	T2	Cubiertas enterradas	
	T3	Suelos a una profundidad mayor de 0,5 m	
<b>Partición interior</b>	Horizontal	Entre espacios habitables (forjados entre plantas)	
	Vertical	Entre espacios habitables (tabiques)	
<b>Medianeras</b>		Medianeras	
<b>Huecos</b>	H	Huecos	
<b>Puentes Térmicos</b>		Encuentros entre cerramientos	

## DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

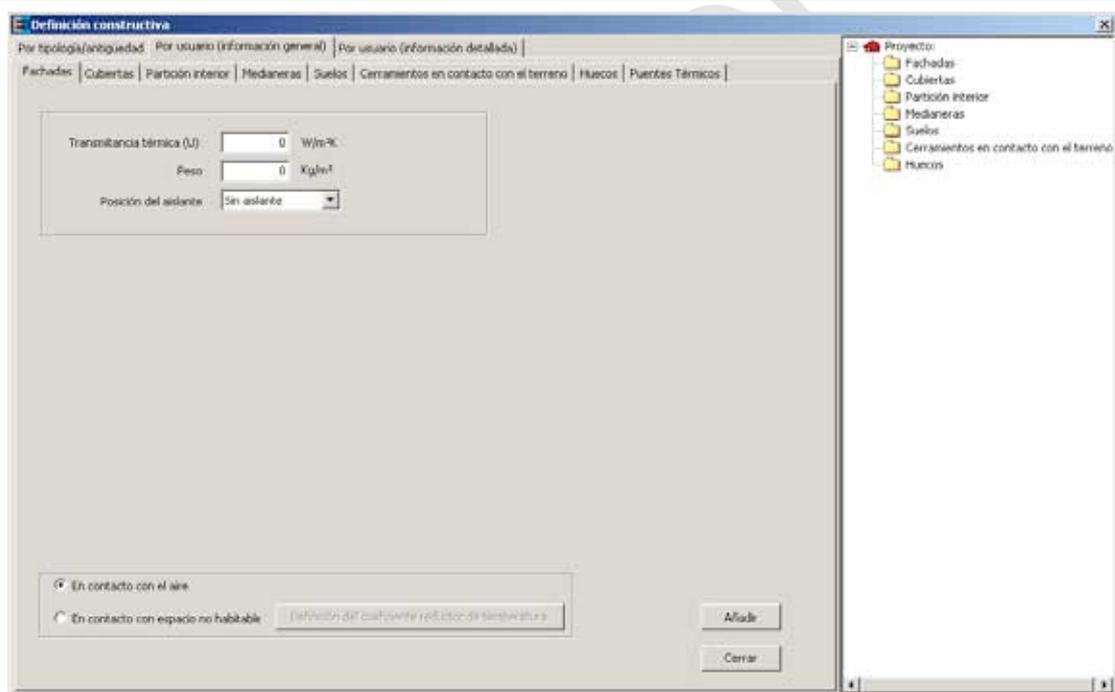
### Introducción de información específica por el usuario (INFORMACIÓN GENERAL)

#### Objetivo pantalla

En caso de que el usuario seleccione en la secuencia de pestañas superior la opción "Por el usuario (información general)" el programa solicitará al técnico calificador información sobre tres variables para caracterizar cada elemento constructivo. La figura muestra como ejemplo el caso de muros exteriores. Con este procedimiento, el usuario puede definir cerramientos cuyos materiales no se encuentren en la base de datos.

**NOTA IMPORTANTE.** Para la correcta recopilación de los datos a introducir en esta y en el resto de pantallas de la definición constructiva se recomienda al usuario leer el BLOQUE II (Manual práctico para la toma de datos) del presente documento, en los apartados referentes a datos constructivos, donde se realiza una definición de cada elemento constructivo y se proponen recomendaciones al técnico calificador para extraer la información necesaria durante la visita al edificio.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pestaña inferior (elementos constructivos)



#### Transmitancia térmica (U)

De forma general, el usuario deberá introducir el valor de transmitancia térmica del elemento constructivo activado en el menú de pestañas inferior en  $W/m^2 \cdot K$ .

Los valores de transmitancia en el caso de huecos están referidos al conjunto de vidrio y marco. El valor de la transmitancia del hueco se calcula según HE1.

#### Peso

Indicación del peso del elemento en  $kg/m^2$ .

**Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pestaña inferior (elementos constructivos)**

**Posición del aislante**

En esta opción el usuario deberá indicar la posición que ocupa la capa de aislante en cada elemento (en el caso inicial).

Si se decide implementar una MAE que implique añadir alguna capa de aislante extra a un elemento (por ejemplo: en una rehabilitación o en una obra de reforma se coloca una lámina de aislante en el interior), en este segundo caso (modificado) la respuesta ha de referirse a la posición de esta capa extra de aislamiento.

Este método genera un cerramiento mediante la modificación de un cerramiento base prediseñado con unos valores preestablecidos de transmitancias y densidad de los materiales, por lo que **NO TODAS LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PUEDEN GENERARSE MEDIANTE ESTE PROCEDIMIENTO.**

No se pueden introducir por esta opción valores de transmitancia térmica superiores a la de los cerramientos base, ni inferiores a las establecidas por el CTE.

Se considera como CERRAMIENTO BASE, aquél cerramiento por defecto que aparece en primera posición de la lista "por tipologías" para cada uno de los tipos de cerramiento (fachadas, cubiertas, etc.), en la pestaña "Por tipología/antigüedad".

Si el programa da un mensaje de "no poder generarse el cerramiento deseado para la combinación de peso y transmitancia deseada sin aislante", por favor, génerele mediante las otras dos opciones del programa por tipología/antigüedad o mediante información detallada.

Una vez completados estos datos el usuario deberá presionar el botón "Añadir" para guardar el elemento. Esta circunstancia se manifestará en el árbol de la parte de derecha de la pantalla, análogamente a como se indicó antes.

Una vez definidos los cerramientos, se pueden ver sus características haciendo clic con el botón derecho encima de los campos del árbol de elementos constructivos.

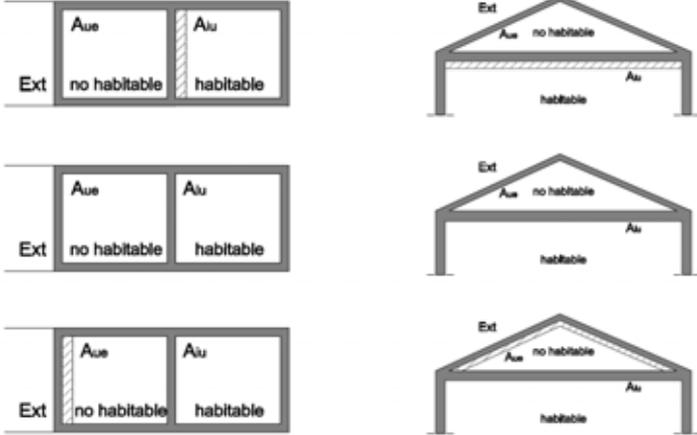
Aparecerá la opción "Ver detalle".

**Explicación referente a los elementos constructivos que requieren información adicional**

**Fachadas y cubiertas**

Se indicará si el elemento se encuentra en **contacto con el aire exterior o con un espacio no habitable.**

En caso de fachadas/cubiertas, en contacto con espacios no habitables, se deberá definir el **coeficiente de reducción de temperatura**, a partir del nivel de ventilación del espacio no habitable, de la colocación del aislamiento y de la relación de áreas entre la partición interior y el cerramiento (Aiu/Aue).

	<p>Con estos tres parámetros, queda definido el coeficiente de reducción de temperatura, según la tabla E.7 del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p>  <p>Los diagramas muestran tres ejemplos de fachadas y techos. Las fachadas muestran una división entre un espacio 'no habitable' y un espacio 'habitable'. Se indican las áreas de uso exterior (Aue) y de uso interior (Aui). Los techos muestran una división entre un espacio 'no habitable' y un espacio 'habitable', con una superficie exterior (Ext) y una superficie interior (Aui).</p>
<p><b>Particiones interiores</b></p>	<p>Se indicará, además, la posición <b>vertical u horizontal</b> del elemento.</p>
<p><b>Suelos</b></p>	<p>Se indicará, además, el tipo de suelo: en contacto con el aire, en contacto con un espacio no habitable, en contacto con un vacío sanitario, en contacto con el terreno (a una profundidad como máximo de 0,5m).</p> <p>En caso de suelos, en contacto con espacios no habitables, se deberá definir el <b>coeficiente de reducción de temperatura</b>, a partir del nivel de ventilación del espacio no habitable, de la colocación del aislamiento y de la relación de áreas entre la partición interior y el cerramiento (<math>A_{iu}/A_{ue}</math>), tal y como se ha indicado en el caso anterior (fachadas/cubiertas).</p> <p>En caso de suelos en contacto con el terreno, se definirá, en su caso, el aislamiento perimetral, indicando para ello la resistencia del aislamiento (<math>m^2 \cdot K / W</math>) y la anchura o profundidad del mismo (m), según apartado <i>E.1.2.1 Suelos en contacto con el terreno (CASO 1)</i> del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p>
<p><b>Cerramientos en contacto con el terreno</b></p>	<p>Se indicará, además, el tipo de cerramiento en contacto con el terreno: muros en contacto con el terreno, cubiertas enterradas, suelos a una profundidad mayor de 0,5 metros.</p> <p>Además de la posición del cerramiento se pide también la profundidad a la que éste se encuentra y que, al menos debe ser 0.5 metros. Si el usuario no lo define, así el programa muestra un mensaje de advertencia.</p> <p>La profundidad se indica según lo establecido en el Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1), en los apartados,</p>

	<p><i>E.1.2.2 Muros en contacto con el terreno, E.1.2.3 Cubiertas enterradas y E.1.2.1 Suelos en contacto con el terreno (CASO 2), respectivamente.</i></p>
<p><b>Huecos</b></p>	<p>Los valores de <b>transmitancia</b> (<math>W/m^2 \cdot K</math>) en el caso de huecos están referidos al conjunto vidrio + marco, según lo establecido en el apartado <i>E.1.4.1 Transmitancia térmica de huecos</i>, del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p> <p>Se indicará el valor de <b>factor solar</b> referido al conjunto vidrio + marco, según lo establecido en el apartado <i>E.2 Factor solar modificado de huecos y lucernarios</i>, del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p> <p>Los <b>factores de sombra</b> de invierno y verano reflejan la existencia de toldos u otros dispositivos que proyecten sombra sobre los huecos. Estos factores se encuentran definidos en el Documento Básico CTE-HE1, en función del dispositivo de sombra utilizado (Ver tablas de E.11 a E.15). Se expresan en tanto por uno.</p> <p>Por otro lado, el <b>corrector de la transmitancia</b> en invierno y en verano, indica la existencia de algún elemento que modifique la transmitancia de los huecos en invierno o en verano. También se expresa en tanto por uno.</p> <p>Se indicará, además, el valor de la <b>permeabilidad al aire de las carpinterías</b> en <math>m^3/h \cdot m^2</math>, medida con una sobrepresión de 100 Pa.</p>

## DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

### Introducción de información por el usuario (INFORMACIÓN DETALLADA)

#### Objetivo pantalla

En caso de que el usuario seleccione en la secuencia de pestañas superior la opción "Por el usuario (información detallada)" podrá introducir la información de cada elemento constructivo, capa a capa, aportando datos para las variables indicadas a continuación.

**NOTA IMPORTANTE.** Para la correcta recopilación de los datos a introducir en esta y en el resto de pantallas de la definición constructiva se recomienda al usuario leer el BLOQUE II (Manual práctico para la toma de datos) del presente documento, en los apartados referentes a datos constructivos, donde se realiza una definición de cada elemento constructivo y se proponen recomendaciones al técnico calificador para extraer la información necesaria durante la visita al edificio.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pestaña inferior (elementos constructivos)

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,240	1,030	2140
2	EPS Poliestireno Expandido [ 0,037 W/(m.K) ]	0,020	0,038	30
3	Tabique de LM sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	0,040	0,445	1000
4	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020	0,570	1150
5				

#### Información a incluir para cada capa de material

Utilizando la información contenida en las Bases de Datos de LIDER y CALENER, disponibles en el programa, el usuario podrá definir cada elemento constructivo, capa a capa, siguiendo el mismo orden que en los programas indicados anteriormente (de fuera a dentro para los cerramientos verticales y de arriba abajo para cerramientos horizontales).

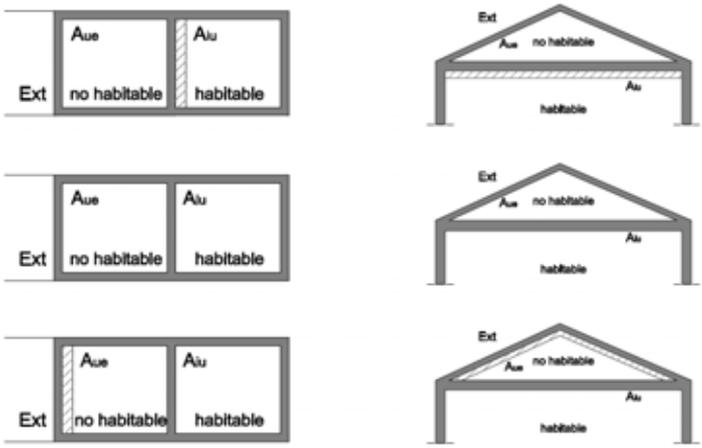
Para ello deberá seleccionar, a través de los menús desplegables de la parte inferior, el material que caracterizará cada capa.

Tras seleccionarlo deberá indicar el espesor de la capa en metros, y añadirla, pulsando el botón Añadir Material.

El programa mostrará automáticamente la información correspondiente a esa capa: espesor, conductividad, densidad,

	<p>Cp (calor específico), resistencia térmica.</p> <p>Es posible modificar la composición que se muestra, mediante los botones Añadir Material, Cambiar Material, Eliminar Material, Subir y Bajar; cada uno de los cuales efectúa la operación indicada sobre el material seleccionado en la tabla.</p> <p>Una vez introducidas todas las capas, pulsando sobre el botón "Añadir" la solución constructiva para el elemento se actualizará en el árbol de la derecha (en el nombre del elemento aparecerán las iniciales DET correspondientes a "Información DETallada").</p> <p>El texto de esta etiqueta es editable.</p>
--	--

**Explicación referente a los elementos constructivos que requieren información adicional**

<p><b>Fachadas y cubiertas</b></p>	<p>Se indicará si el elemento se encuentra en <b>contacto con el aire exterior o con un espacio no habitable</b>.</p> <p>En caso de fachadas/cubiertas, en contacto con espacios no habitables, se deberá definir el <b>coeficiente de reducción de temperatura</b>, a partir del nivel de ventilación del espacio no habitable, de la colocación del aislamiento y de la relación de áreas entre la partición interior y el cerramiento (<math>A_{iu}/A_{ue}</math>).</p> <p>Con estos tres parámetros, queda definido el coeficiente de reducción de temperatura, según la tabla E.7 del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p> 
<p><b>Particiones interiores</b></p>	<p>Se indicará, además, la posición <b>vertical u horizontal</b> del elemento.</p>
<p><b>Suelos</b></p>	<p>Se indicará, además, el tipo de suelo: en contacto con el aire, en contacto con un espacio no habitable, en contacto con un vacío</p>

	<p>sanitario, en contacto con el terreno (a una profundidad como máximo de 0,5m).</p> <p>En caso de suelos, en contacto con espacios no habitables, se deberá definir el <b>coeficiente de reducción de temperatura</b>, a partir del nivel de ventilación del espacio no habitable, de la colocación del aislamiento y de la relación de áreas entre la partición interior y el cerramiento (Aiu/Aue), tal y como se ha indicado en el caso anterior (fachadas/cubiertas).</p> <p>En caso de suelos en contacto con el terreno, se definirá, en su caso, el aislamiento perimetral, indicando para ello la resistencia del aislamiento (<math>m^2 \cdot K / W</math>) y la anchura o profundidad del mismo (m), según apartado <i>E.1.2.1 Suelos en contacto con el terreno (CASO 1)</i> del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p>
<p><b>Cerramientos en contacto con el terreno</b></p>	<p>Se indicará, además, el tipo de cerramiento en contacto con el terreno: muros en contacto con el terreno, cubiertas enterradas, suelos a una profundidad mayor de 0,5 metros.</p> <p>Además de la posición del cerramiento se pide también la profundidad a la que éste se encuentra y que, al menos debe ser 0.5 metros. Si el usuario no lo define, así el programa muestra un mensaje de advertencia.</p> <p>La profundidad se indica según lo establecido en el Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1), en los apartados, <i>E.1.2.2 Muros en contacto con el terreno</i>, <i>E.1.2.3 Cubiertas enterradas</i> y <i>E.1.2.1 Suelos en contacto con el terreno (CASO 2)</i>, respectivamente.</p>
<p><b>Huecos</b></p>	<p>Los valores de <b>transmitancia</b> (<math>W/m^2 \cdot K</math>) en el caso de huecos están referidos al conjunto vidrio + marco, según lo establecido en el apartado <i>E.1.4.1 Transmitancia térmica de huecos</i>, del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1).</p> <p>Se indicará el valor de <b>factor solar</b> referido al conjunto vidrio + marco, según lo establecido en el apartado <i>E.2 Factor solar modificado de huecos y lucernarios</i>, del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1). Los <b>factores de sombra</b> de invierno y verano reflejan la existencia de toldos u otros dispositivos que proyecten sombra sobre los huecos. Estos factores se encuentran definidos en el Documento Básico CTE-HE1, en función del dispositivo de sombra utilizado (Ver tablas de E.11 a E.15). Se expresan en tanto por uno.</p> <p>Por otro lado, el <b>corrector de la transmitancia</b> en invierno y en verano, indica la existencia de algún elemento que modifique la transmitancia de los huecos en invierno o en verano. También se expresa en tanto por uno. Se indicará, además, el valor de la <b>permeabilidad al aire de las carpinterías</b> en <math>m^3 / h \cdot m^2</math>, medida con una sobrepresión de 100 Pa.</p>

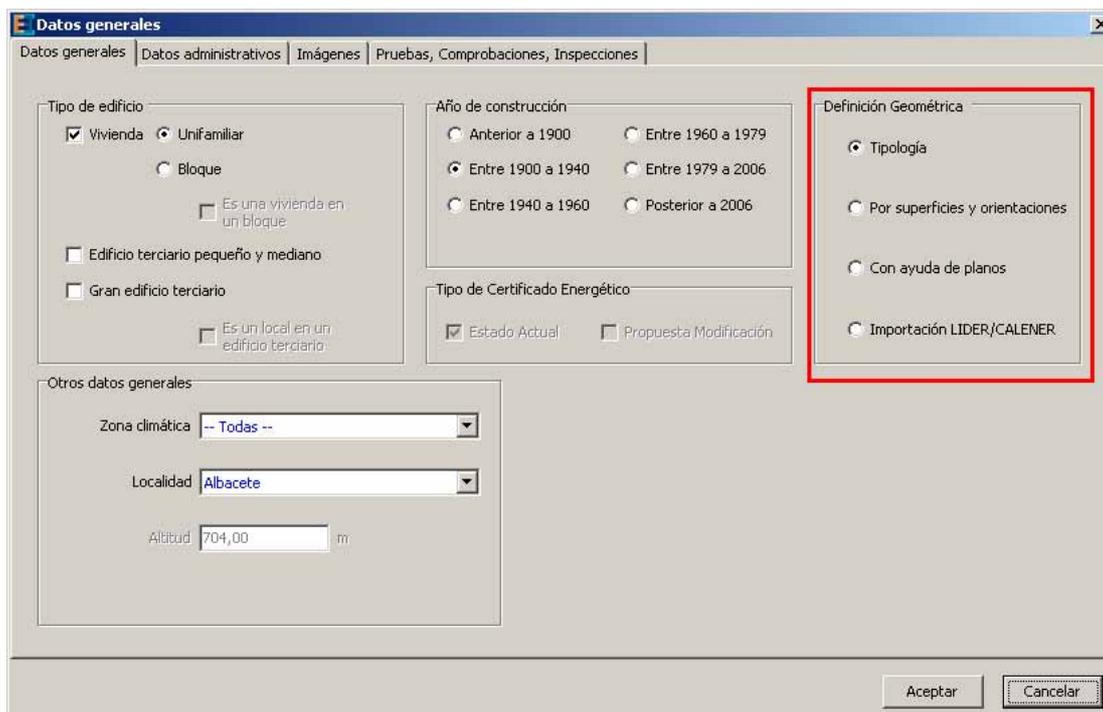
### 3.6 Características geométricas

#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

##### a) Selección de modalidad para la introducción de los datos de entrada.

#### Objetivo pantalla

El usuario elige la forma en que definirá la geometría del edificio como parte de los datos generales:



Las posibilidades permitidas son las que se indican en la siguiente tabla:

DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	VIVIENDA	PMT	GT
Tipología	X		
Superficies/Orientaciones	X	X	X
Planos DXF	X	X	X
Importación LIDER/CALENER	X	X	X

1. Tipología. El usuario deberá marcar cuál de las ocho tipologías de edificios prediseñadas se ajusta más al edificio objeto de estudio. Esta opción está únicamente disponible para edificios de viviendas.
2. Por superficies y orientaciones. El usuario caracterizará las dimensiones y orientaciones de cada uno de los espacios interiores del edificio.
3. Con ayuda de planos DXF. El usuario podrá definir la tipología del edificio a certificar importando sus planos realizados en este formato.
4. Importación LIDER/CALENER. El usuario podrá importar la definición geométrica de edificios diseñados en LIDER/CALENER.

En el caso de seleccionar la opción de "Importación LIDER/CALENER", en este mismo formulario, se mostrará al usuario un campo donde tendrá que hacer la selección del archivo CTE que quiere importar.

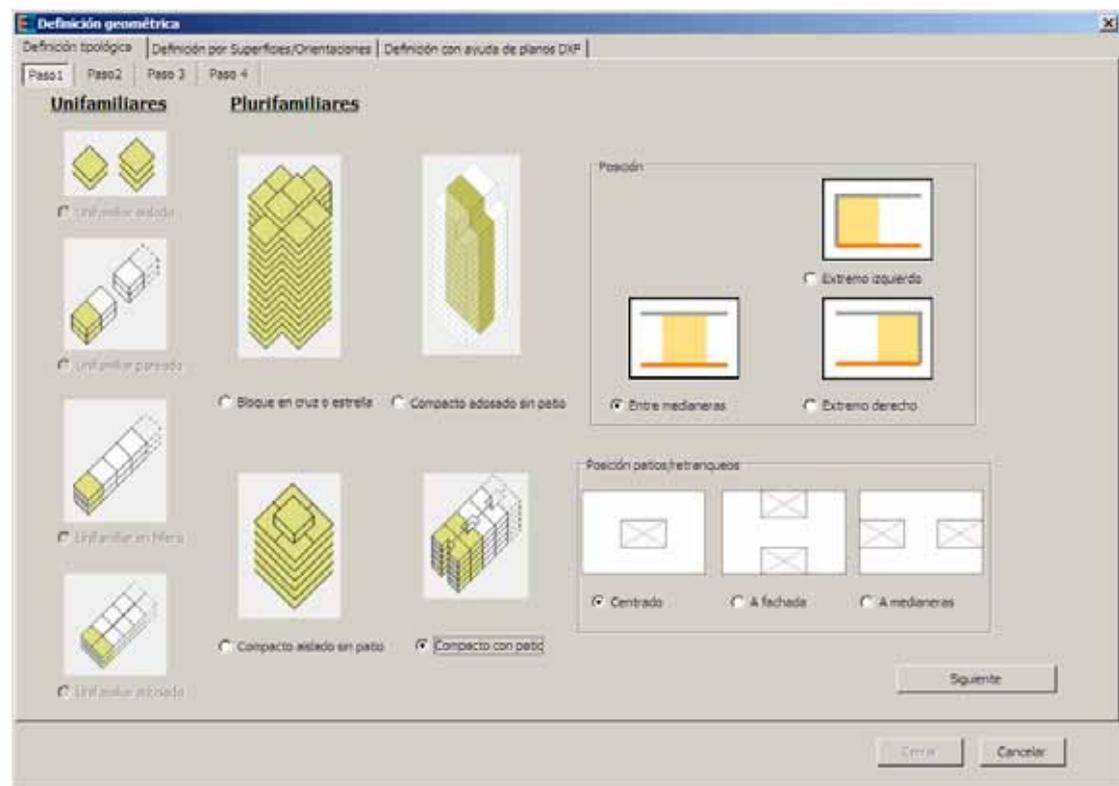
## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 1 "Definición tipología y posición del edificio"

#### Objetivo pantalla

En esta modalidad el usuario deberá marcar cuál de las ocho tipologías de edificios prediseñadas se ajusta más al edificio objeto de estudio. Esta opción está únicamente disponible para edificios de viviendas.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla



#### Secuencia de pestañas "PASOS"

Cuando el usuario se decante por la opción "Definición tipológica" deberá proporcionar información, en cuatro pasos, sobre el edificio a certificar. Para avanzar de un paso al siguiente, una vez introducida la información, el usuario deberá pulsar el botón "Siguiente".

#### Selección de la tipología

El usuario deberá marcar la tipología que más se adapte a las características del edificio objeto de estudio.

En el caso de viviendas unifamiliares pareadas, en hilera o adosadas, la selección de la tipología (así como la certificación) se realiza para una única vivienda del conjunto, no para la totalidad del mismo. Si se quiere calificar todo el conjunto debe hacerse mediante la opción "Por Superficies y orientaciones".

En el caso de bloques de viviendas la selección de la tipología (así como la certificación) se realiza para el bloque en su conjunto.

	<p>Si se quiere calificar una única vivienda perteneciente a un bloque debe marcarse esta opción en el formulario "Datos Generales" y no podrá emplearse esta opción de definición geométrica. Podrá hacerse mediante las opciones "Por Superficies y Orientaciones", "Con ayuda de planos" o mediante la opción "Importación LIDER/CALENER".</p>
<p><b>Posición (del edificio)</b></p>	<p>Seleccionando uno de los íconos, el usuario deberá indicar la posición relativa del edificio dentro de la manzana a la que pertenece. La línea naranja representa la fachada de referencia (o fachada principal), desde la que se posiciona el edificio.</p> <p>Como en el campo anterior, si se trata de viviendas unifamiliares pareadas, en hilera o adosadas, se seleccionará la posición en la que se encuentra la vivienda objeto de estudio dentro del conjunto tipológico seleccionado anteriormente: en la cabecera izquierda, en el centro o en la cabecera derecha del conjunto. Para calificar el conjunto completo debe hacerse mediante la opción Superficie/orientaciones.</p> <p>En el caso de bloques de viviendas, la posición se refiere a la del bloque entero de viviendas.</p> <p>Si se quiere calificar una única vivienda perteneciente a un bloque debe marcarse esta opción en el formulario "Datos Generales" y no podrá emplearse esta opción de definición geométrica. Podrá hacerse mediante las opciones "Por Superficies y Orientaciones", "Con ayuda de planos" o mediante la opción "Importación LIDER/CALENER".</p>
<p><b>Posición de patios/retranqueos</b></p>	<p>Seleccionando uno de los íconos el usuario deberá indicar la posición relativa de los patios/retranqueos existentes en el edificio. Esta opción se activa automáticamente sólo para la tipología "Compacto con patios".</p> <div data-bbox="644 1442 1355 1760" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Posición patios/retranqueos:</p>  <p> <input checked="" type="radio"/> Centrado         <input type="radio"/> A fachada         <input type="radio"/> A medianeras       </p> </div>

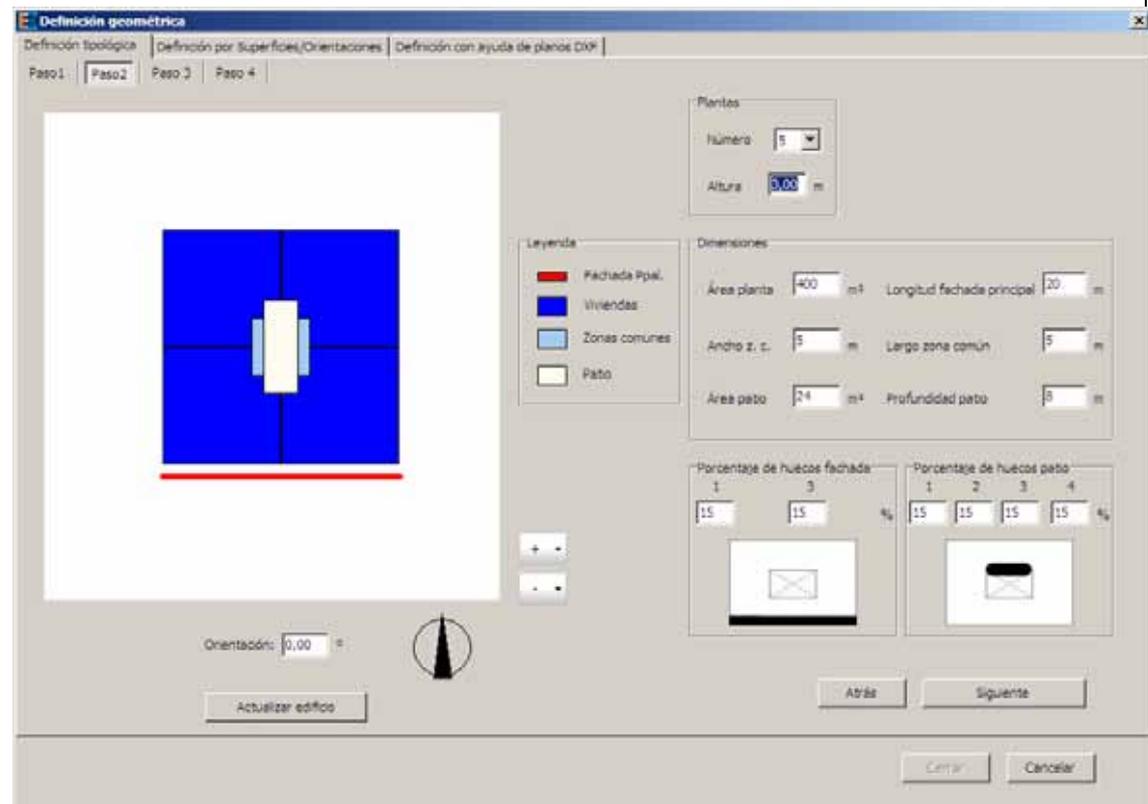
## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 2 "Disposición interna del edificio"

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla (dentro de la opción definición por tipología) el usuario deberá introducir más información para caracterizar la geometría y disposición del edificio.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla



#### Imagen de edificio seleccionado (parte izquierda)

En la parte izquierda de la pantalla se incluye una imagen orientativa de la planta de la tipología de edificio seleccionado en el paso anterior.

Cuando se introducen los datos solicitados, presionando el botón "Actualizar edificio" la imagen se adapta a la nueva información.

En la parte inferior derecha de esta imagen, existen botones que permiten hacer más o menos zoom a la imagen.

#### Plantas

El usuario deberá seleccionar el número de plantas habitables del edificio así como la altura media de ellas.

#### Dimensiones

El usuario deberá indicar el **área media de la planta** del edificio ( $m^2$ ), la **longitud de la fachada principal** (m), el **ancho y largo (m) de las zonas comunes** (se refiere a los espacios de distribución comunes del edificio, incluyendo escaleras), el **área de los patios** ( $m^2$ ) y la

	<p><b>profundidad</b> de los mismos (por profundidad de los patios se entiende la longitud representada en el eje x del icono o gráfico del edificio que se muestra a la izquierda). Estas superficies han de introducirse midiéndolas siguiendo los mismos criterios que en LÍDER, es decir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerramientos exteriores, por la línea interior del cerramiento.</li> <li>• Cerramientos que separan espacios habitables de no habitables, por la línea interior del cerramiento del lado del espacio habitable.</li> <li>• Particiones interiores verticales (entre espacios habitables) por el punto medio del cerramiento.</li> </ul>
<b>Porcentaje de huecos fachada</b>	<p>Para cada una de las fachadas del edificio, que den al exterior, el usuario deberá indicar qué porcentaje representa la superficie de huecos (vidrio + marco) sobre el total de la misma.</p> <p>Como herramienta de ayuda, conforme el usuario haga clic en cada cuadro de introducción de texto aparecerá una línea negra en el diagrama inferior indicando a qué fachada se refieren los datos de entrada. El número de fachadas, y por tanto de cuadros de texto, se actualizará en función de la tipología y disposición del edificio indicados en la pantalla anterior. Siempre la posición 1 se corresponde con la fachada principal del edificio.</p>
<b>Porcentaje de huecos patio</b>	<p>Para cada una de las fachadas, que den a los patios, el usuario deberá indicar qué porcentaje representa la superficie de huecos (vidrio + marco) sobre el total de la misma.</p> <p>Esta opción aparecerá habilitada, únicamente, cuando el usuario en la pantalla anterior haya seleccionado una tipología de edificio que dispone de patios (Compacto con patios).</p>
<b>Orientación del edificio</b>	<p>Para indicar la orientación del edificio se debe introducir el ángulo de desviación del edificio respecto al norte y hacer clic en "Actualizar edificio".</p>

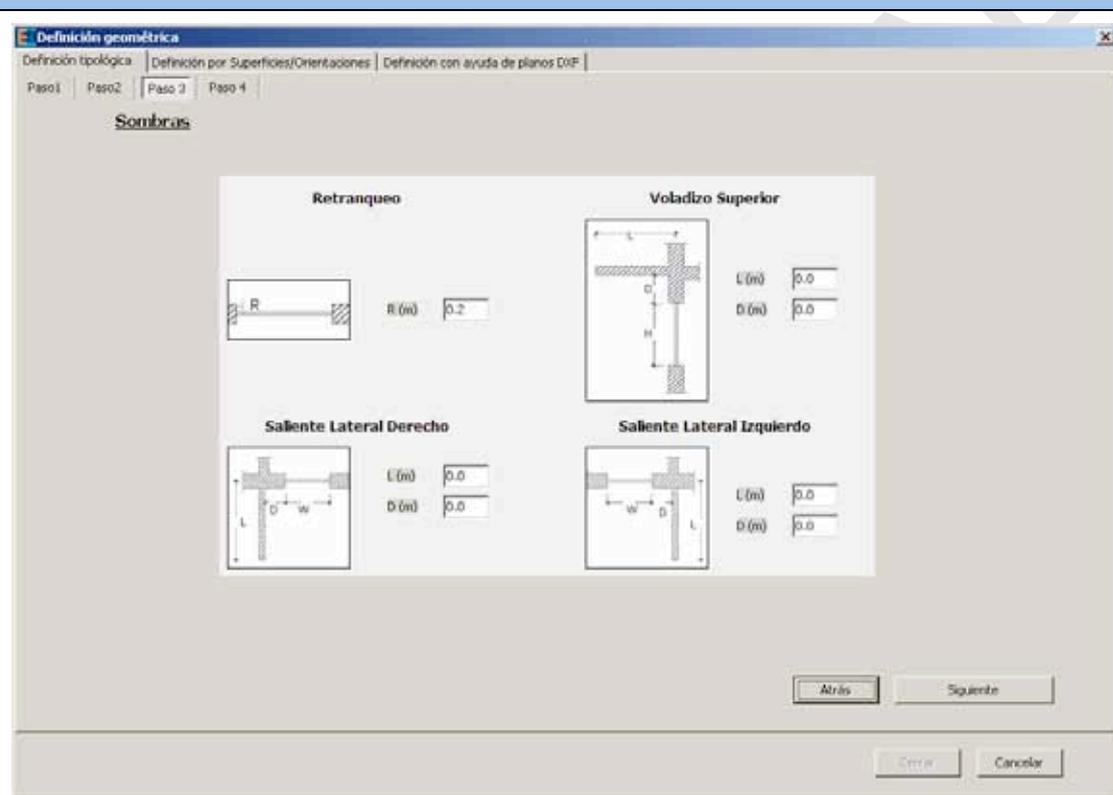
## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 3 "Información sobre obstáculos próximos y elementos de sombra"

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla (dentro de la opción "definición por tipología") el usuario deberá introducir información básica para definir los elementos de sombra (existencia de retranqueos y voladizos). En la modalidad de "definición tipológica" el usuario sólo podrá introducir esta información cuando estos elementos sean iguales para todos los huecos. Si hay diferencias significativas entre distintos huecos deberá utilizarse otra modalidad de definición geométrica del edificio.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla



<b>Retranqueo</b>	Indicar, en metros, la dimensión del retranqueo según indica la figura.
<b>Voladizo superior</b>	Indicar, en metros, las dimensiones L y D, según indica la figura adjunta para caracterizar el efecto del voladizo superior.
<b>Saliente lateral derecho</b>	Indicar, en metros, las dimensiones L y D, según indica la figura adjunta para caracterizar el efecto del saliente derecho.
<b>Saliente lateral izquierdo</b>	Indicar, en metros, las dimensiones L y D, según indica la figura adjunta para caracterizar el efecto del saliente izquierdo.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 4 "Información sobre obstáculos remotos"

#### Objetivo pantalla

En último lugar el usuario deberá indicar el perfil de sombras producidas sobre el edificio por obstáculos remotos al mismo, a través de esta herramienta gráfica.

Para ello se debe conocer la orientación del edificio respecto al sur geográfico, la altura de los edificios anexos, próximos y lejanos, y la distancia a la que éstos se encuentran del centro geométrico del edificio de estudio.

El centro geométrico del edificio de estudio es el centro de la base del edificio.

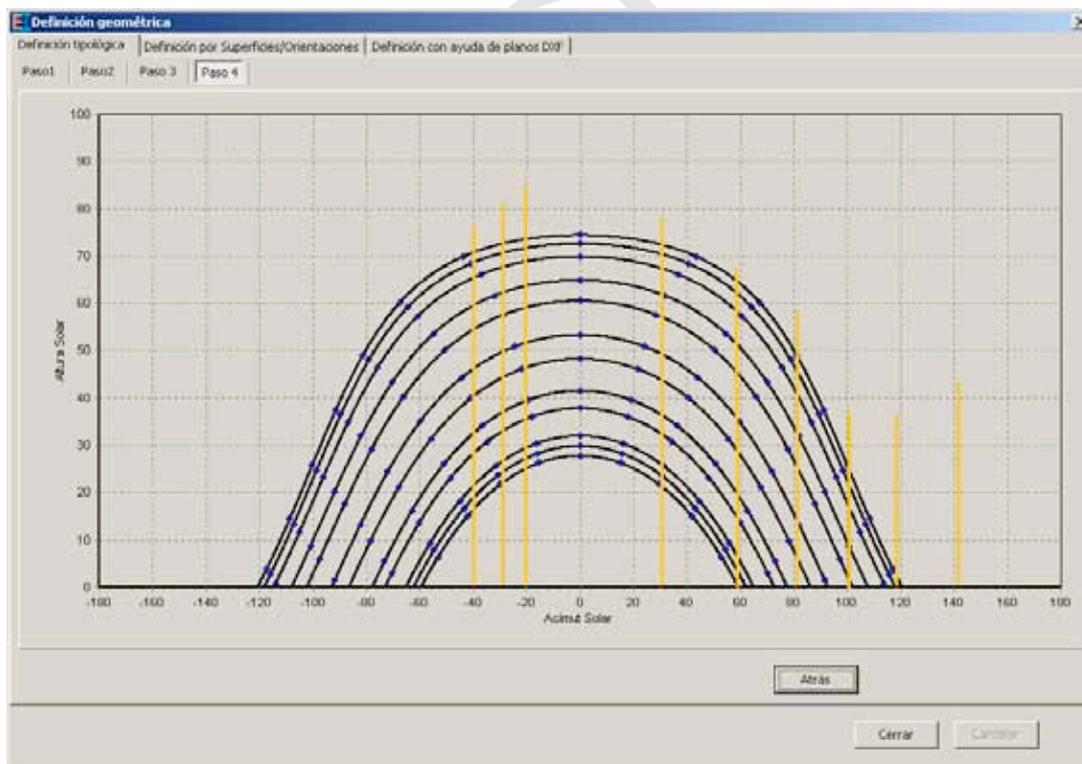
#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

#### Perfil de edificios

Se debe aportar información sobre el perfil de los edificios que arrojan sombras sobre el edificio a calificar. Dicha información comprende el acimut y altura solar de los puntos que definen dicho perfil.

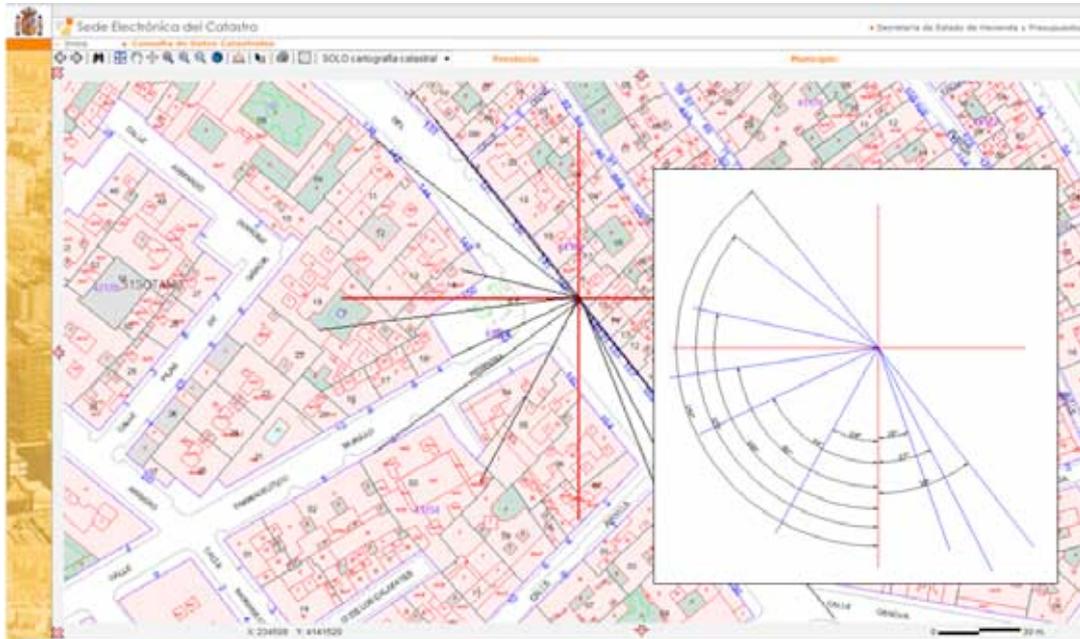
El usuario podrá dibujar el perfil de edificios que ve desde el suelo de la calle.

El eje horizontal del gráfico indica las coordenadas acimutales correspondientes a los 360° (el sur geográfico coincide con el 0°), mientras que el eje vertical indica la altura solar.



## Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

La determinación del acimut y altura solar de los puntos que definen el perfil del edificio se puede obtener con ayuda de los planos de catastro, donde se representarán los ángulos medidos respecto al sur.



*Determinación de los ángulos de acimut*

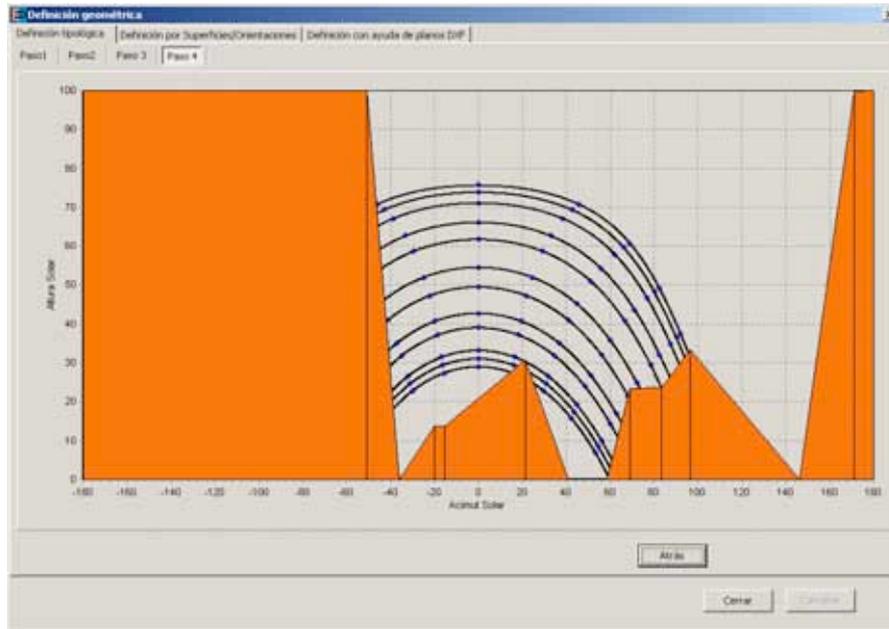
Al localizar los ángulos principales, quedan definidas las líneas maestras de cortes y ángulos del escenario de elementos próximos al edificio de estudio.

*Representación de ángulos de acimut en la carta solar*

Con la distancia L y la altura H de cada punto medido, se puede obtener la tangente del ángulo. A partir de la tangente, se obtiene la altura solar, que es el ángulo cuya tangente es H/L.

Distancia L (m)	Altura H(m)	Tangente=H/L	Altura solar
28,33	18	0,64	33,25

Marcando las alturas solares calculadas en cada una de las líneas maestras previas, se obtiene el perfil de obstáculos remotos



*Representación de perfil de obstáculos en la carta solar*

Para eliminar un punto de la carta solar, el usuario deberá de hacer clic con el botón derecho del ratón en el punto que desea eliminar.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### b) Modalidad de introducción de datos por superficies y orientaciones.

#### Objetivo pantalla

En el caso de que el usuario seleccione introducir características geométricas a través de la opción "Definición por superficies y orientaciones" deberá definir únicamente los espacios contenidos en la envolvente térmica del edificio. Se deberá indicar en esta pantalla las características de cada uno de los espacios habitables en los que se divide internamente el edificio.

Esta opción puede utilizarse en aquellos casos en los que las distintas fachadas tengan diferentes características constructivas, existan espacios no habitables por encima de la última planta o por debajo del nivel del suelo (espacios no habitables bajo rasante, como p.e. garajes).

En caso de que un espacio habitable del edificio disponga de dos o más composiciones distintas de cerramiento en la cubierta o suelo, se deberán crear como dos/varios espacios distintos, para poder asignar a cada parte la composición de suelo/cubierta que corresponda.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

Número de Fachada	1	2	3	4
Orientación de la fachada	Sur	Norte	Este	Oeste
Superficie de la fachada (m <sup>2</sup> )	40	40	40	40
Porcentaje de Hueco (%)	25	25	15	15
Composición Cerramiento opaco	Fachada por defecto B			
Composición Hueco	Sencillo - Mpvic o mad			
Obstáculos de Fachada	Definir	Definir	Definir	Definir
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir	Definir

#### Adición de espacios

El usuario deberá definir tantos espacios como tipos diferentes de ellos existan en el edificio. Para ello, deberá seguir la siguiente secuencia de pasos:

1. Darles un nombre en el cuadro de texto inicial.
2. Incorporar una descripción del espacio (opcional).

3. Marcar el tipo de espacio sobre el que se está introduciendo información.
4. Indicar si se trata de un "espacio sobre el terreno o espacio no habitable o al aire" (planta baja del edificio), de un "espacio bajo cubierta o espacio no habitable" (última planta del edificio) o bien es un espacio intermedio (está ubicado entre dos pisos). En éste último caso, no se debe marcar ninguna de las opciones propuestas. También se puede indicar si adicionalmente el espacio está junto a un espacio no habitable diferente de los anteriores.
5. Indicar la superficie del espacio.
6. Indicar si el espacio que se está definiendo se repite varias veces, en este campo deberá indicarse el número de veces que esto sucede.
7. Presionar "Añadir Espacio" para que el elemento se almacene en la lista de espacios creados por el usuario. Esta lista de espacios aparecerá en la lista desplegable de la parte superior izquierda. En cualquier momento el usuario podrá volver a la información de cada espacio seleccionando el deseado en esta lista desplegable.
8. Presionar "Cerrar" para almacenar la información en el programa y salir de este formulario.
9. Si se desea modificar la información introducida para alguno de los espacios, una vez seleccionado el espacio e introducido el cambio deberá presionarse "Modificar Espacio".
10. Al pulsar "Añadir Espacio" el programa añade un nuevo espacio a partir de los valores existentes en la pantalla, por ello es una función cómoda en caso de repetición de espacios con leves modificaciones.
11. También existe la opción de eliminar un espacio creado, pulsando en "Eliminar Espacio". Al eliminar un espacio, se reenumeran los espacios que quedan.

<p><b>Tipo de espacio</b></p>	<p>El usuario deberá seleccionar el tipo de espacio para el que está introduciendo la información.</p> <p>Los espacios pueden ser interiores (icono de la izquierda), con una fachada al exterior (icono central), o con varias fachadas exteriores (definido en el icono de la derecha) útil para espacios o edificios de formas irregulares con múltiples composiciones de cerramientos distintos al exterior.</p>
<p><b>Espacio bajo cubierta o bajo espacio no habitable (E.N.H.)</b></p>	<p>Se marcará esta casilla si se está definiendo un espacio (habitable) que se encuentra situado bajo cubierta o bajo un espacio no habitable. Al marcar esta casilla se podrá indicar la composición específica del cerramiento superior horizontal del espacio, ya porque sea una cubierta enterrada, cubierta en contacto con el aire o con un espacio no habitable.</p>
<p><b>Composición cerramiento bajo cubierta o bajo E.N.H.</b></p>	<p>Composición del cerramiento superior horizontal de un espacio bajo cubierta o bajo un espacio no habitable.</p> <p>La lista desplegable recogerá tanto la opción por defecto, propuesta por el programa a título orientativo, como aquellas que el usuario definió en las pantallas correspondientes a las características constructivas del edificio para este tipo de cerramiento.</p>

<b>Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla</b>	
<b>% de lucernario</b>	Porcentaje de superficie que ocupa el lucernario (vidrio + marco) en un cerramiento de cubierta.
<b>Composición del hueco del lucernario</b>	Composición del hueco (vidrio + marco). La lista desplegable recogerá tanto la opción por defecto, propuesta por el programa a título orientativo, como aquellas que el usuario definió en las pantallas correspondientes a las características constructivas del edificio para este tipo de elementos.
<b>Espacio sobre el terreno, sobre E.N.H., o al aire</b>	<p>Se marcará esta casilla si se está definiendo un espacio (habitabile) que se encuentra situado apoyado sobre el terreno, sobre un espacio no habitabile, o en contacto por su cerramiento inferior con el exterior (en voladizo).</p> <p>Al marcar esta casilla se podrá indicar la composición específica del cerramiento inferior horizontal del espacio, que podrá ser un cerramiento en contacto con el terreno, con el exterior o con un espacio no habitabile.</p>
<b>Composición cerramiento sobre el terreno o sobre E.N.H.</b>	<p>Composición del cerramiento inferior horizontal de un espacio que se encuentra situado apoyado sobre el terreno, sobre un espacio no habitabile, o en contacto por este cerramiento inferior con el exterior (en voladizo).</p> <p>La lista desplegable recogerá tanto la opción por defecto, propuesta por el programa a título orientativo, como aquellas que el usuario definió en las pantallas correspondientes a las características constructivas del edificio para este tipo de cerramiento.</p>
<b>Es un Espacio junto a un cerramiento de separación de E.N.H. (m<sup>2</sup>)</b>	<p>Se marcará esta casilla si se está definiendo un espacio (habitabile) que se encuentra al lado de un espacio no habitabile.</p> <p>Al marcar esta casilla se podrá indicar la composición específica del cerramiento vertical que separa dichos espacios.</p>
<b>Superficie adyacente a espacios no habitables</b>	<p>Indicar la superficie (m<sup>2</sup>) de cerramiento vertical (anchura por altura) que es adyacente a espacios no habitables y, por tanto, no calefactados.</p> <p>Se refiere a los cerramientos adyacentes a espacios no habitables que se encuentran en posición vertical.</p>
<b>Cerramiento de separación de espacios no habitables</b>	En la lista desplegable seleccionar el tipo de cerramiento que separa el espacio (habitabile) que se está definiendo de los espacios no habitables. La lista desplegable recogerá tanto la opción por defecto, propuesta por el programa a título orientativo, como aquellas que el usuario definió en las pantallas correspondientes a las características constructivas

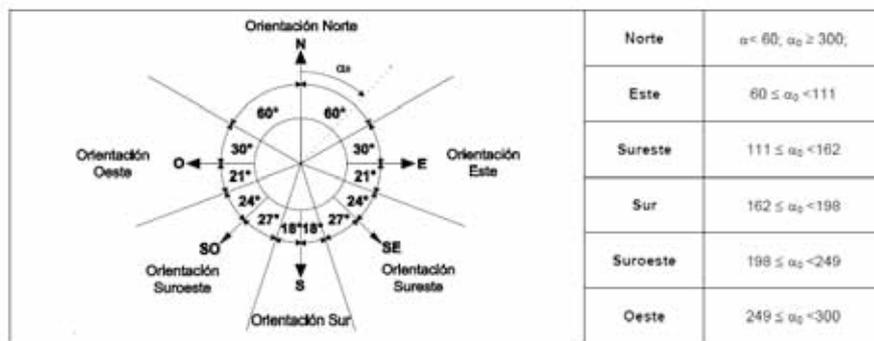
	<p>del edificio, para este tipo de cerramiento.</p> <p>En el caso de tener la misma composición en varios cerramientos en contacto con espacios no habitables, se deberán sumar las superficies para dar el valor total.</p>
<b>Superficie de cada tipo de espacio (m<sup>2</sup>)</b>	Indicar el área que ocupa el espacio que se está definiendo (m <sup>2</sup> ).
<b>Multiplicador</b>	Si el espacio que se está definiendo se repite varias veces (bien por plantas diferentes o en la misma), en este campo deberá indicarse el número de veces que esto sucede. ES IMPRESCINDIBLE INTRODUCIR EL VALOR "1" COMO MÍNIMO.

### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

#### Características de las fachadas exteriores del espacio

En función del tipo de espacio (número de fachadas al exterior) que el usuario haya seleccionado anteriormente, a continuación aparecerán tantos bloques de solicitud de información (orientación, superficie, porcentaje, cerramiento opaco, hueco), como fachadas al exterior tenga el espacio. En la imagen de pantalla incluida en la página anterior, al haberse seleccionado un tipo de espacio con una fachada exterior aparece un solo conjunto de campos de información, en el cual deberá indicarse respectivamente:

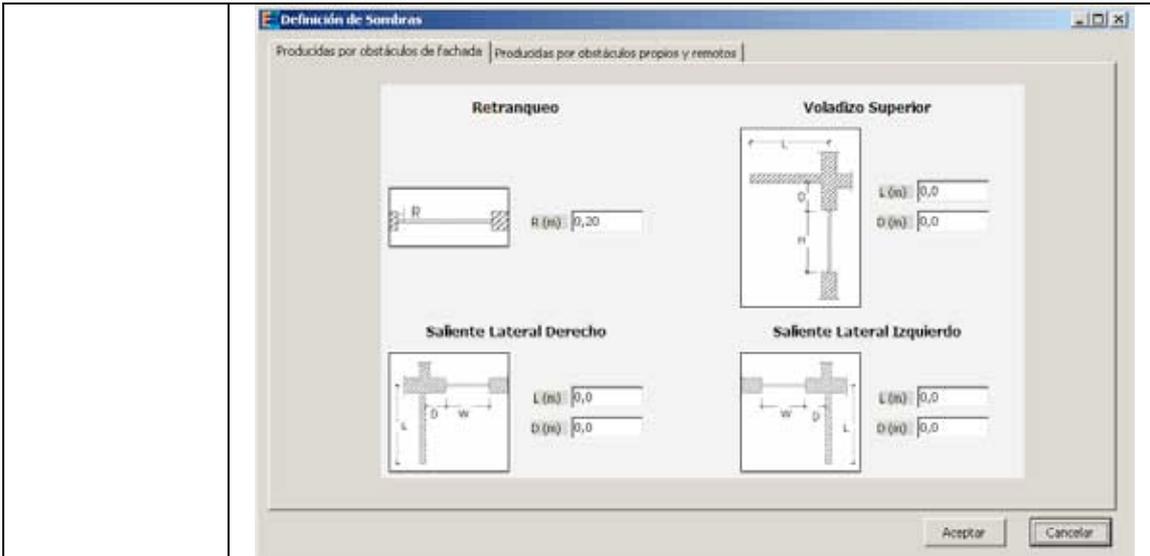
- **Orientación de la fachada.** El usuario podrá seleccionar la orientación de la fachada desde la opción del menú desplegable. La orientación de la fachada se caracteriza mediante el ángulo  $\alpha$  que es el formado por el norte geográfico y la normal exterior de la fachada, medido en sentido horario.



- **Superficie de la fachada (m<sup>2</sup>).**
- **Porcentaje de hueco (%).** ES IMPRESCINDIBLE INTRODUCIR EL VALOR "0" COMO MÍNIMO, si se deja en blanco el programa dará un error.
- **Composición cerramiento opaco.** El usuario encontrará en el menú desplegable tanto el valor por defecto, que le ofrece el programa a título orientativo, como el que él definió, en su caso, en la pantalla de definición constructiva para este tipo de cerramiento.
- **Composición hueco.** El usuario encontrará en el menú desplegable tanto el valor por defecto, que le ofrece el programa a título orientativo, como el que él definió, en su caso, en la pantalla de definición constructiva para este tipo de elemento.

#### Obstáculos de fachada

Pulsando en este botón, el programa llevará al usuario a una pantalla similar a la explicada en apartados anteriores (Paso 3. Definición tipológica) de este manual. Donde podrá definir los obstáculos que proyectan sombra en las ventanas de la fachada (retranqueo, voladizo superior y salientes laterales).

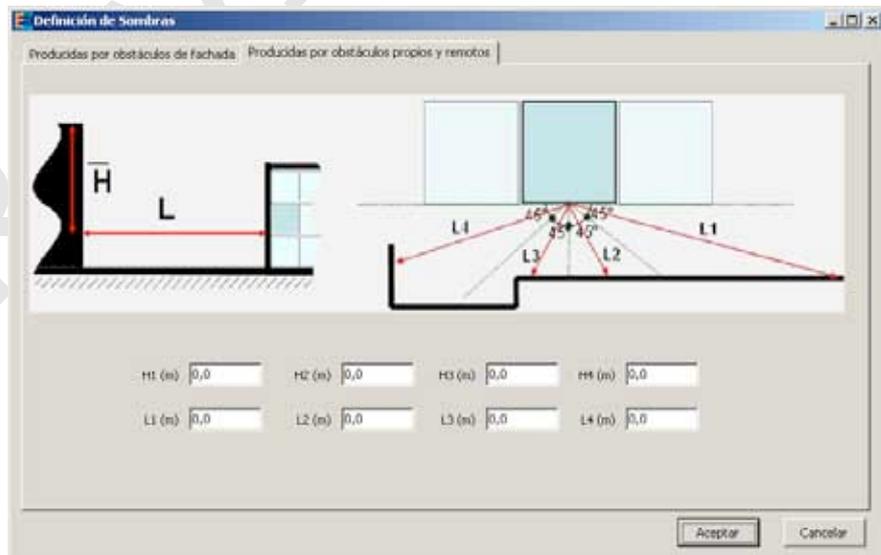


En esta modalidad de definición, se podrán tener protecciones solares específicas para cada elemento de fachada que se haya definido.

**Obstáculos propios y remotos**

Pulsando este botón, el programa llevará al usuario a una pantalla desde donde podrá definir las sombras proyectadas sobre la fachada del edificio objeto de estudio, debidas al propio edificio y a otros objetos o edificios próximos.

Si el edificio objeto de estudio tiene varias plantas, hay que tener en cuenta que la sombra que proyectan los edificios próximos es distinta para cada planta. Si se utiliza la opción de replicar espacios utilizando el multiplicador, es necesario asegurarse de que el efecto de sombreado en los espacios que se están multiplicando sea similar, o en caso contrario, introducir las oportunas correcciones.



Se indicarán valores para las dimensiones H y L, según indica la figura adjunta, para caracterizar el efecto de sombras producidas sobre el edificio por obstáculos próximos o remotos.

Los valores H1, H2, H3 y H4 hacen referencia a la altura de los obstáculos remotos existentes en las visuales L1, L2, L3 y L4.

## PEQUEÑO Y MEDIANO TERCIARIO

Cuando en el formulario de "Datos Generales" se marca la opción de pequeño y mediano terciario, en el formulario de definición geométrica por Superficies/Orientaciones se muestran, además, los siguientes campos.

<b>Condiciones operacionales del espacio</b>	En este campo se deberá elegir el tipo de intensidad de carga interna (baja, media, alta) y el tiempo de ocupación del espacio (8h, 12h, 16h, 24h).
<b>Caudal ventilación (renovaciones/hora)</b>	Por último se indicará el nivel de ventilación existente en el espacio definido en términos del número de renovaciones de aire a la hora.

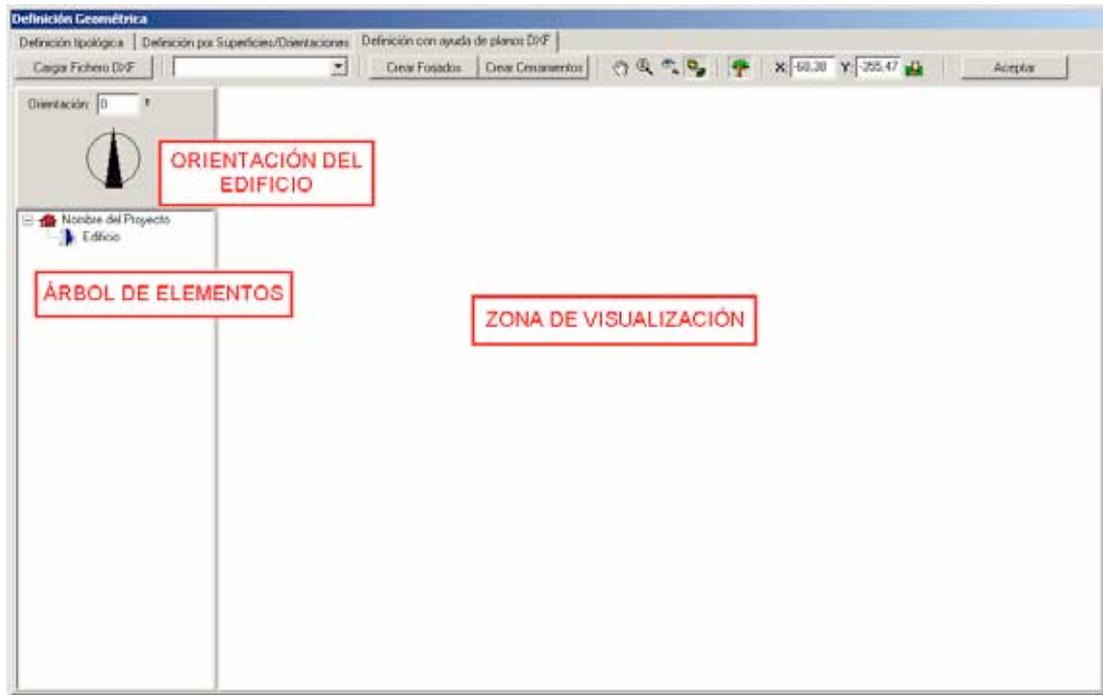
## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### c) Definición con ayuda de planos DXF.

#### Objetivo pantalla

En el caso de que el usuario seleccione en el formulario "Datos Generales" la opción de definición geométrica "Con ayuda de planos", deberá indicar en esta pantalla los elementos necesarios para la definición del edificio. Esta opción puede utilizarse en cualquier tipología de edificio.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

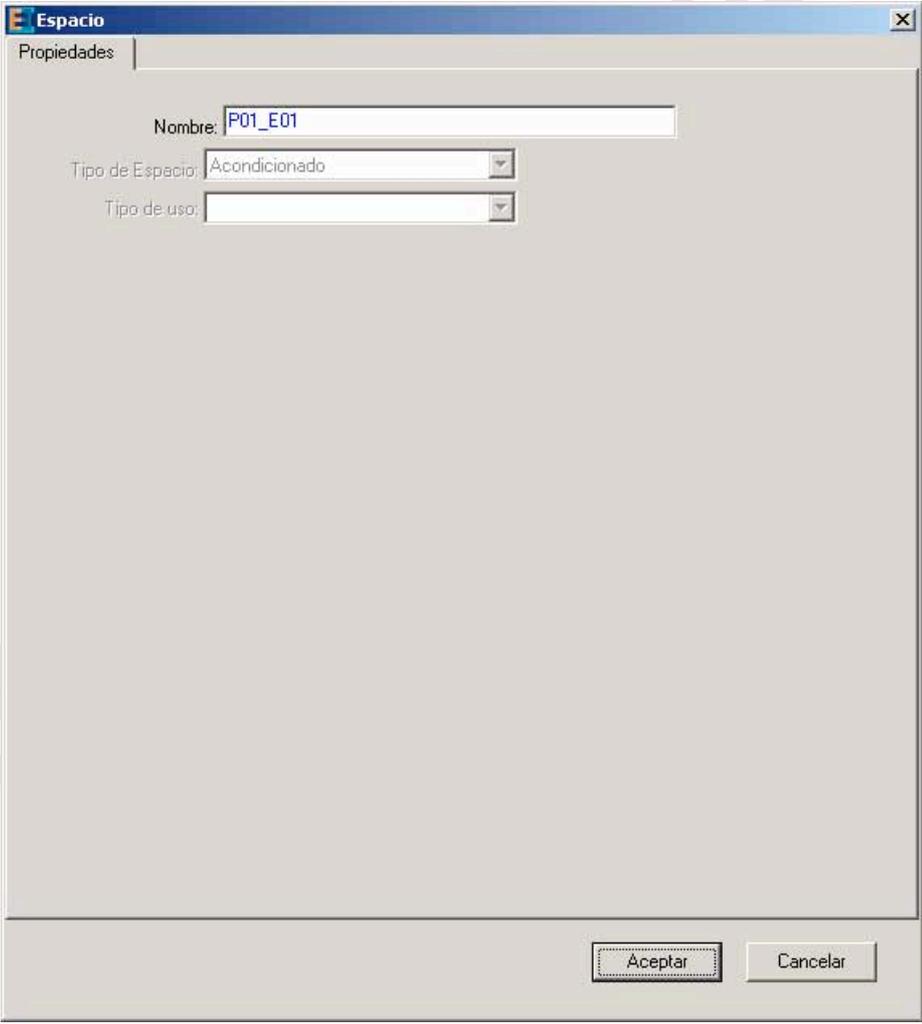
#### Pasos a seguir

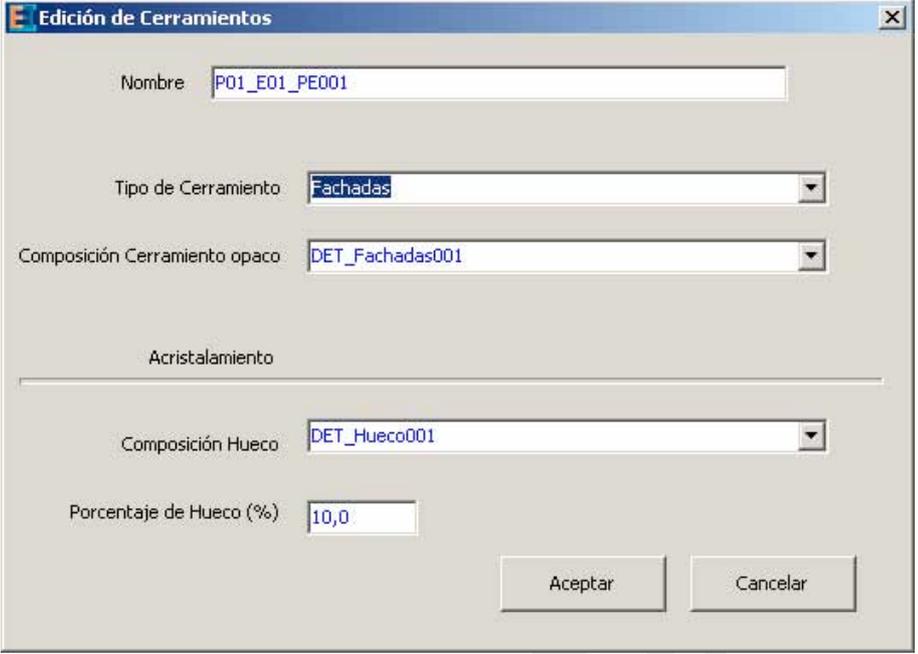
El procedimiento a seguir para la definición del edificio será:

1. Marcar el botón Cargar Fichero DXF. Seleccionar el archivo DXF que se desee utilizar.
2. En el formulario que se muestra se indicará la planta a la cual va asociado el plano, si posee una planta anterior, la altura de los espacios, la cota de la planta, las capas que se quieren cargar y por último se indicará si se han utilizado diferentes tipos de línea, qué clase de elemento constructivo se le asocia, y qué construcción le corresponde entre las introducidas por el usuario en la definición constructiva.
3. Tras pulsar Aceptar, los elementos definidos en la capas del fichero que se han seleccionado se incluirán en el edificio.
4. Se indicará la tipología de los espacios.
5. Posteriormente se crearán los cerramientos horizontales, usando el botón Crear Forjados.
6. El siguiente paso es crear los cerramientos verticales, pulsando el botón crear cerramientos. Una vez creados se podrán editar las propiedades de cada uno de

<p>ellos, desde el árbol o la zona de visualización. Editando sus propiedades se podrá asignar el porcentaje de vidrio y el tipo de hueco de los cerramientos exteriores.</p> <p>7. Se puede continuar cargando más ficheros DXF para añadir nuevos elementos al edificio.</p> <p>8. En la definición de la planta superior, se añadirán a los espacios de esta última las cubiertas.</p>	
<b>Cargar fichero DXF</b>	Permite seleccionar un fichero DXF que se usará para la definición geométrica del edificio.
<b>Crear cerramientos</b>	Tras la carga de todos los espacios de una planta, se pulsará este botón para crear los cerramientos de todos los espacios.
<b>Crear forjados</b>	Crea cerramientos horizontales pertenecientes a la planta actual.
<b>Selección de planta</b>	Se muestra el nombre de la planta que se selecciona en el árbol, y que se representa en el área de visualización. Puede utilizarse para cambiar la planta que se tiene representada.
<b>Desplazar</b>	Permite desplazar el cursor sobre el área de representación con el botón izquierdo del ratón pulsado.
<b>Zoom</b>	Permite hacer zoom en la representación con el segundo botón del ratón y desplazando el puntero hacia arriba o hacia abajo.
<b>Vista</b>	El tercero de los botones permite recuperar una vista en planta de toda la planta seleccionada.
<b>Árbol</b>	Permite visualizar u ocultar el árbol de elementos para disponer de un área de visualización mayor.
<b>Coordenadas</b>	Muestra las coordenadas sobre las que está situado el puntero en la zona de visualización. Permite comprobar las dimensiones de los elementos creados.

**Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla**

<b>Ocultar</b>	Cierra el formulario de definición con ayuda de planos.
<b>Árbol de elementos</b>	Muestra los elementos que se han incluido en el edificio. Al seleccionar uno de los nodos, el elemento seleccionado se marcará en rojo en la representación gráfica. Si se pulsa el botón derecho del ratón sobre un nodo, se podrá acceder a las operaciones disponibles para ese elemento: editar sus propiedades, eliminarlo o cambiar el tipo.
<b>Orientación del edificio</b>	Para indicar la orientación del edificio se debe introducir el ángulo de desviación del edificio respecto al norte.
<b>Edición Espacios</b>	<p>En el árbol del edificio, si se marca con el botón derecho el elemento espacio aparece el siguiente formulario, en el que se puede indicar el tipo de espacio y el tipo de uso (caso de edificios del sector terciario).</p> 
<b>Edición Cerramientos</b>	Al marcar el botón derecho sobre el elemento cerramiento aparece el siguiente formulario en el que se puede indicar el tipo de cerramiento, su composición y además, en el caso de cerramientos exteriores, la composición y el porcentaje de los huecos.

	
<p><b>Zona de visualización</b></p>	<p>En ella se representa una vista en planta de la planta del edificio que se ha seleccionado. Al pulsar el botón derecho del ratón en el interior de un espacio o sobre un cerramiento se podrá acceder a las operaciones disponibles para el elemento, igual que en el árbol. Además de marcarse en rojo sobre la representación, el elemento también se selecciona en el árbol de elementos.</p>
<p><b>Definición de planos DXF</b></p>	<p>Los ficheros podrán generarse con cualquier programa de dibujo, si bien deben respetarse una serie de restricciones a la hora de definir los elementos que se importen a CE3.</p> <p>Las condiciones que deben cumplir los ficheros DXF son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cada espacio se definirá mediante su contorno, representado por una combinación de líneas y polilíneas, que formen un contorno cerrado y que no se intersecten entre sí. Cada uno de estos contornos estará en una capa distinta.</li> <li>-Se podrán asignar diferentes tipos de líneas a aquellos elementos constructivos que no tengan la construcción que les corresponde por defecto por la posición que ocupan. El caso típico es el de las medianeras, que si no se identifican de forma diferente se supondrían cerramientos exteriores.</li> </ul>

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Carga de fichero DXF

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá proporcionar información básica para la carga de los ficheros DXF.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

#### Equivalencia de la unidad de dibujo del fichero DXF

Indicar a cuántos metros corresponden las unidades utilizadas en el DXF. Así si el dibujo se ha realizado en mm, se deberá indicar que una unidad equivale a 0,001m, y si se ha realizado, en centímetros el valor a indicar será 0,01m.

#### Planta

Se podrá elegir si los nuevos espacios se incluirán en una nueva planta o en una ya existente.

#### Planta anterior

Si la nueva planta está situada sobre otra preexistente, al indicar el nombre de la planta previa el programa proporcionará la cota a la que se encuentra.

#### Dimensiones

Se rellenará la cota a la que se encuentra la planta a crear y la altura de los espacio.

#### Capas representar

Marcar las capas del archivo DXF que se utilizarán. Las capas que no se marquen serán ignoradas. Por defecto todas las capas del dibujo aparecerán seleccionadas.

<b>Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla</b>	
<b>Construcción</b>	En la parte derecha del formulario se añadirán construcciones a los distintos tipos de elementos. Para incluirlas, se seleccionará el tipo de línea, el tipo de cerramiento y la construcción, en las casillas de selección inferiores. Al final de la selección se marcará el botón +.
<b>Guardar perfil</b>	Las distintas combinaciones que se definan de los tipos de línea, tipo de cerramientos y composiciones, se podrán guardar en un fichero de perfil, para poderlas utilizar en futuros proyectos.
<b>Añadir perfil</b>	Se podrán recuperar perfiles que previamente se hayan guardado para su empleo en el proyecto que se esté diseñando.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### d) Importación de LIDER/CALENER.

#### Objetivo pantalla

En el caso de que el usuario seleccione en el formulario "Datos Generales" la opción de Importación desde LIDER/CALENER, como ya se ha indicado anteriormente, deberá seleccionar en el mismo formulario el archivo CTE que desea importar.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

Para llevarlo a cabo, solo tiene que pulsar en el botón de selección del archivo, a la derecha de la caja de texto de selección. En caso de que se haya importado el archivo en una sesión anterior, la casilla muestra el nombre completo del archivo seleccionado, y cobra sentido la casilla de verificación situada bajo la caja de texto: se permite volver a repetir la importación, lo cual puede tener sentido en caso de que se haya producido algún problema en la importación, o en la posterior manipulación de la información.

Cuando se selecciona esta modalidad de definición geométrica del edificio, la información de dicha geometría se muestra al usuario como si se hubiera definido con la opción de "Con ayuda de planos", que se ha mostrado anteriormente. Si se inspecciona la definición constructiva que se haya importado junto a la geometría, se comprobará que es como si no hubiese tal información, las cajas de texto aparecen en blanco. Ello es normal, y se muestran para dar al usuario la oportunidad de modificar dicha construcción, por ejemplo, para ver el efecto que tendría una reforma en la que se modifica, por ejemplo, el nivel de aislamiento de una cubierta. Una caja de texto en blanco se interpreta entonces como "la misma construcción que en LIDER/CALENER". En su caso, la nueva construcción a utilizar se debería definir mediante el botón de definición constructiva.

### 3.7 Características operacionales y funcionales (Gran Terciario)

#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES Y FUNCIONALES DEL EDIFICIO.

##### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá caracterizar operacional y funcionalmente el edificio objeto de estudio. Esta opción está únicamente disponible para grandes edificios terciarios.

Nombre:

Cargas internas | Ventilación/ Infiltración | **Equipo de acondicionamiento**

**Ocupación**

Descripción:  Potencia (W/persona):  Desglose:  Personas   Área/Personas

Horario:

**Iluminación**

Tipo iluminación:  Potencia de iluminación:  kW   W/Área

Horario:

**Equipos**

Descripción:  Potencia de equipos:  kW   W/Área

Horario:

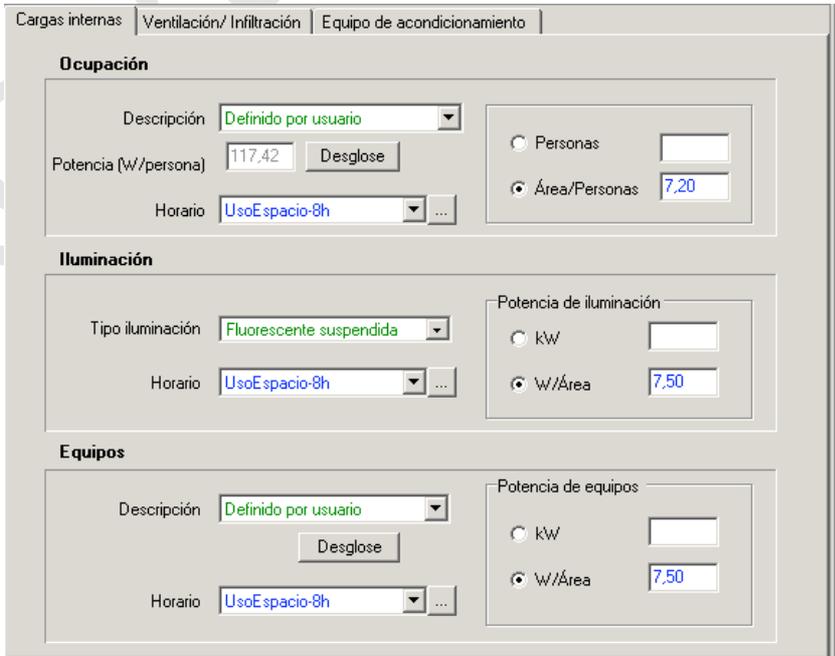
**ÁRBOL DE ELEMENTOS**

**ZONA DE VISUALIZACIÓN**

Cerrar | Aceptar

Para ello dispone de dos zonas en el formulario:

1. **Árbol de elementos** en el que hay dos zonas diferenciadas. En la superior se presentan las distintas plantas y espacios del edificio. En la parte inferior se muestran las distintas condiciones de operación que hay guardadas tanto en la base de datos como las definidas por el usuario en el caso actual.
2. **Zona de visualización** en la que el usuario podrá modificar los valores de operación asignados a cada espacio.

Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla	
<b>Edificio</b>	<p>Cuando el usuario seleccione el nodo del edificio se visualizarán las condiciones operacionales y funcionales que se asignarán a todos los espacios del edificio en los que no se hayan definido unos valores particulares.</p>
<b>Espacio</b>	<p>En caso de que alguno de los espacios tenga unas condiciones de operación diferentes de las asignadas al edificio el usuario deberá seleccionar el nodo de dicho espacio en el árbol y asignarle las nuevas condiciones operacionales.</p> <p>Los Espacios que tengan asignadas condiciones operacionales particulares, distintas a las condiciones operacionales del edificio, aparecerán marcados en rojo en el árbol.</p>
<b>Nombre</b>	<p>Nombre de la condición operacional.</p> <p>Si en el árbol el usuario ha seleccionado un espacio o el edificio se muestra el nombre de la condición operacional que tiene asignado.</p> <p>Si el usuario selecciona una de las condiciones operacionales incluidas bajo el nodo <i>Condiciones operacionales</i> del árbol, muestra el nombre de dicha condición.</p> <p>La zona de visualización muestra los distintos valores de la condición operacional.</p>
<b>Cargas internas</b>	<p>En esta pestaña el usuario deberá especificar los valores de las distintas fuentes internas, y los horarios en los que estas se distribuyen.</p> 

Los tipos de cargas a definir son:

- Ocupación
- Iluminación
- Equipos

Para cada uno de ellos habrá que asignar un valor, un horario y un desglose en parte latente y sensible. Los valores de estas fracciones se introducen en un formulario específico, al que se accede al pulsar el botón **Desglose**:

En el caso de cargas de ocupación los valores introducidos serán W/persona:

The screenshot shows a dialog box titled "Descripción de Fuentes internas". It has a dropdown menu for "Nombre" with "Descripción" selected. Below it, there are three input fields for "Fracción latente", "Fracción convectiva", and "Fracción radiante". The values entered are 45,42, 28,80, and 43,20 respectively, each followed by the unit "W/persona". At the bottom, there are three buttons: "Eliminar", "Cancelar", and "Guardar".

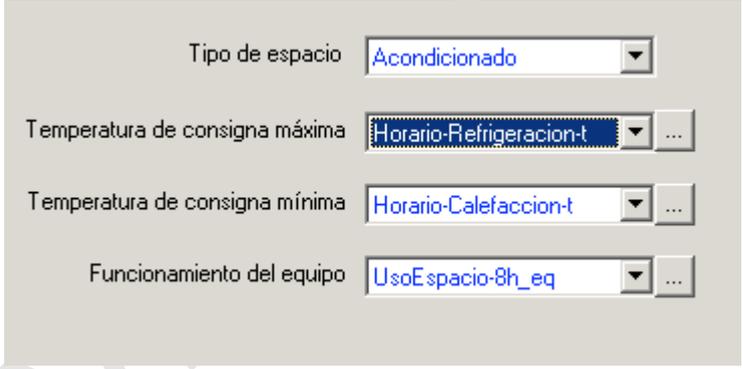
En el caso de cargas debido a equipos, los valores a consignar serán porcentajes.

The screenshot shows the same dialog box "Descripción de Fuentes internas". The "Nombre" dropdown is still "Descripción". The input fields for "Fracción latente", "Fracción convectiva", and "Fracción radiante" now contain the values 10,00, 30,00, and 60,00 respectively, each followed by a percentage sign (%). The buttons "Eliminar", "Cancelar", and "Guardar" are still present at the bottom.

**Ventilación /  
Infiltración**

En esta pestaña el usuario especificará los valores del horario de ventilación y el valor de la misma, pudiendo optar por dos opciones para indicar dicho valor:

- Renovaciones / hora

	<p>-Caudal por metro cuadrado de espacio</p> 
<p><b>Equipo de acondicionamiento</b></p>	<p>En esta pestaña el usuario deberá especificar los valores de las temperaturas de consigna del espacio y los horarios de funcionamiento de los equipos acondicionadores. Pulsando en los botones junto a cada horario el usuario puede editar los valores de cada uno de los horarios.</p> 

## DEFINICIÓN DE LOS HORARIOS

### Objetivo pantalla

Esta pantalla permite la definición detallada de los distintos horarios anuales necesarios para la asignación de las condiciones operacionales y funcionales a un edificio GT.

Cada horario anual lo definiremos a partir de distintos horarios diarios asignados cada uno de los días del año. Se debe analizar el uso anual y establecer tantos horarios diarios como horarios de trabajo por semana y meses haya a lo largo de un año. Así si una oficina siempre trabaja de lunes a viernes y descansa sábado y domingo, solo hay que establecer dos horarios diarios, que asignaremos por un lado a cada día laborable del año y los fines de semana por otra.

### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

The screenshot shows the 'Horarios' application window. On the left, there is a tree view titled 'ÁRBOL DE HORARIOS DISPONIBLES' with nodes like 'Equipo Acondicionador' and 'UsaEspacio-8h\_eq'. The main area contains a form for 'HORARIOS DIARIOS' with 'Color' and 'Esquema horario' dropdowns. Below the form is a bar chart titled 'VALORES HORARIOS' with a y-axis from 0 to 1 and an x-axis from 1 to 24. At the bottom, there is a table for 'Valor' by hour. On the right, a calendar grid shows dates from 01 Ene to 01 Jul, with a red box highlighting the 'CALENDARIO ANUAL' label.

### Árbol de horarios disponibles

Muestra los distintos horarios disponibles, clasificados según el tipo de valores que contengan.

Al seleccionar un nodo del árbol se visualizarán en el formulario los valores asignados a dicho horario

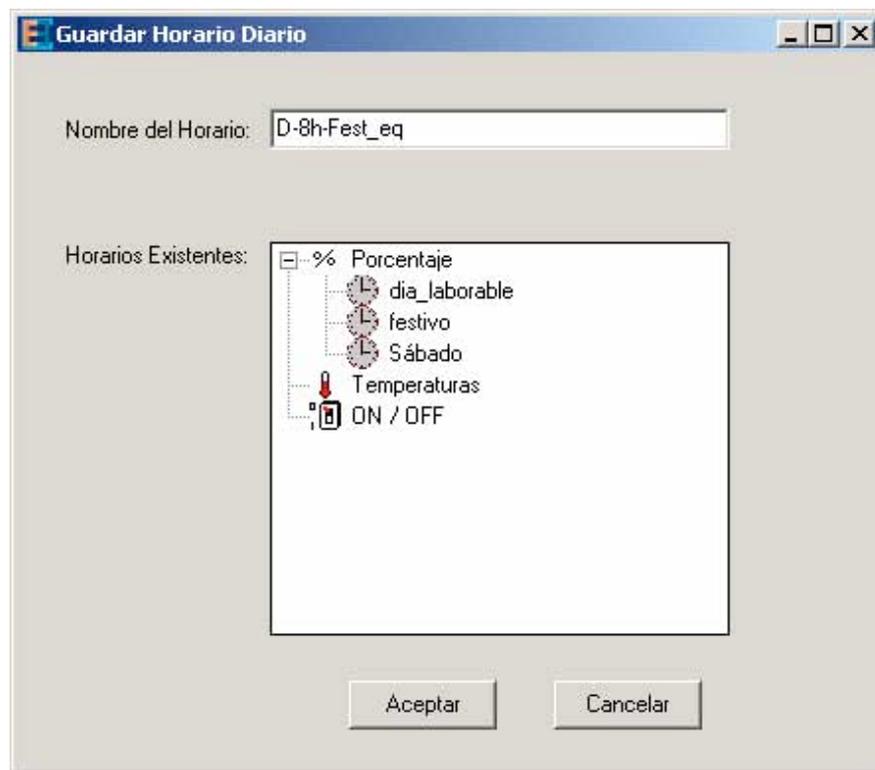
Al pulsar el botón derecho sobre un nodo del árbol se acceden a las funciones:

- Nuevo horario:** permite crear un nuevo horario anual.
- Cargar horario:** carga un horario anual desde la base de datos.
- Guardar horario:** guarda en la base de datos el horario seleccionado.
- Eliminar horario:** elimina de la base de datos el horario seleccionado.

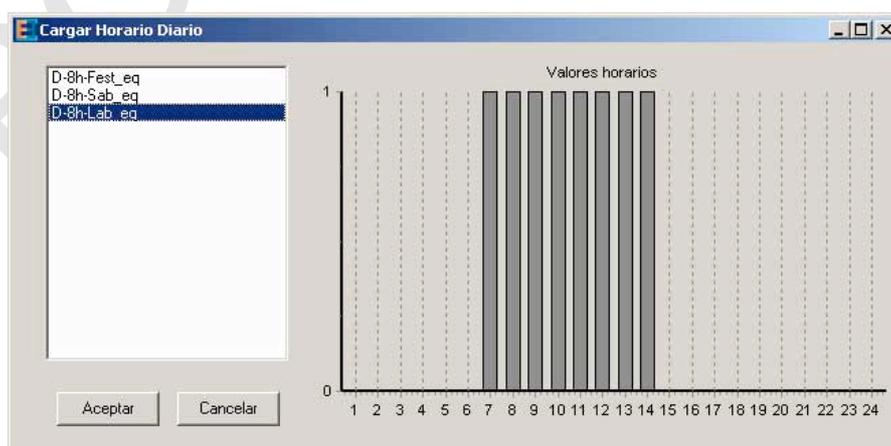
### Horarios diarios

Esta zona de la pantalla muestra los distintos horarios diarios utilizados para componer el horario anual seleccionado en el árbol de horarios. Si se pulsa el botón derecho del ratón sobre una de las celdas, el usuario puede acceder a las dos opciones disponibles:

**-Guardar Perfil:** para guardar en la base de datos el horario diario que hay asignado a esa celda. Se accede a un formulario en el que se ven los nombres de los distintos horarios guardados en la base de datos.



**-Cargar Perfil:** para cargar un perfil desde la base de datos y asignarlo a esa celda. Al seleccionar un elemento de la lista, en la parte derecha del formulario visualizaremos los valores horarios de dicho elemento.



### Valores horarios

Muestra el valor asignado a cada hora del día para el horario diario seleccionado en el área de horarios diarios. Se tienen dos representaciones, la superior: gráfica, y la inferior numérica. En ambas representaciones se pueden editar los valores asignados.

<b>Calendario anual</b>	<p>Representa todos los días del año, y mediante un código de colores el horario diario asignado a cada día.</p> <p>Para asignar un horario diario:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Seleccionar el horario diario en la zona de horarios diarios</li><li>2) Seleccionar los días a los que se les quiere asignar, en el calendario anual</li><li>3) Pulsar "Asignar".</li></ol> <p>Los días que tengan asignado un horario quedarán marcados con el color que dicho horario tiene asignado en la zona de horarios diarios.</p>
<b>Aceptar</b>	Valida los cambios realizados y cierra el formulario

### 3.8 Sistemas de acondicionamiento, ACS e iluminación (Vivienda y PMT)

#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN VIVIENDAS

##### Objetivo pantalla

Una vez introducidos los datos geométricos y constructivos, en las siguientes pantallas el usuario definirá el tipo de sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria presentes en el edificio.

El sistema proporcionará valores orientativos que se cargarán por defecto del rendimiento o EER nominal de cada equipo una vez el usuario haya definido el resto de campos.

**NOTA IMPORTANTE.** Para la correcta recopilación de los datos a introducir en esta y en el resto de pantallas de la definición de sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria se recomienda al usuario que consulte el BLOQUE II (Manual práctico para la toma de datos) del presente documento. Allí, se proponen recomendaciones al técnico calificador para extraer la información necesaria de los sistemas de acondicionamiento durante la visita al edificio.

##### Pestañas superiores

Según el tipo de edificio que se esté certificando aparecerá habilitada una u otra pestaña: sistemas para viviendas, sistemas para pequeños y medianos, sistemas para grandes terciarios.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pestaña (VIVIENDA)

The screenshot shows a software window titled "Definición de sistemas de acondicionamiento" with three tabs: "Sistemas para viviendas", "Sistemas para Terciarios Pequeños y Medianos", and "Sistemas para Grandes Terciarios". The "Sistemas para viviendas" tab is active. The interface is divided into several sections for defining different systems:

- Sistema principal de calefacción:** Includes fields for "Equipo principal" (Caldera calefacción combustión estándar), "Combustible" (Gas Natural), "Potencia Nominal (kW)" (0,00), "Año instalación o última renovación" (1920), "Rendimiento Nominal (%)" (0,00), "Rend. Estacional (RTE, ITP4) (%)" (0,00), and "Porcentaje de sup.acondicionada" (100,00).
- Sistema secundario de calefacción:** Includes fields for "Equipo secundario" (Caldera calefacción combustión estándar), "Combustible" (Gas Natural), "Potencia Nominal (kW)" (0,00), "Año instalación o última renovación" (1920), "Rendimiento Nominal (%)" (0,00), "Rend. Estacional (RTE, ITP4) (%)" (0,00), and "Porcentaje de sup.acondicionada" (0,00).
- Sistema principal de refrigeración:** Includes fields for "Equipo principal" (Equipo(s) tipo split/multisplit), "Potencia Nominal (kW)" (0,00), "Año instalación o última renovación" (1920), "EER Nominal" (0,00), "EER Estacional (ITE, ITP4) (%)" (0,00), and "Porcentaje de sup.acondicionada" (100,00).
- Sistema secundario de refrigeración:** Includes fields for "Equipo secundario" (Equipo(s) tipo split), "Potencia Nominal (kW)" (0,00), "Año instalación o última renovación" (1920), "EER Estacional" (0,00), "EER Estacional (ITE, ITP4) (%)" (0,00), and "Porcentaje de sup.acondicionada" (0,00).
- Sistema principal de ACS:** Includes fields for "Equipo principal" (Caldera ACS combustión estándar), "Combustible" (Gas Natural), "Potencia Nominal (kW)" (0,00), "Año instalación o última renovación" (1920), "Rendimiento Nominal (%)" (0,00), "Rend. Estacional (RTE, ITP4) (%)" (0,00), and "Porcentaje de energía solar" (0,00).

Buttons for "Aceptar" and "Cancelar" are located at the bottom right of the window.

## Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pestaña (VIVIENDA)

### Calefacción

Si el edificio dispone de sistema de calefacción el usuario debe activar la casilla.

A continuación, deberá proporcionar información sobre diversos parámetros.

Esta información deberá proporcionarse por duplicado en caso de que el edificio además de un sistema de calefacción primaria disponga de uno secundario.

El menú de calefacción está dividido en dos partes (izquierda y derecha).

En la primera debe introducirse información específica del sistema principal y en la segunda, si existe, información relativa al equipo secundario. En caso de no existir deberá dejarse en blanco.

- **Equipo principal.** En el menú desplegable debe seleccionarse el tipo de equipo de calefacción.

Los equipos que ofrece el programa para la definición del sistema calefacción son:

- Caldera calefacción combustión estándar.
- Caldera calefacción combustión baja temperatura.
- Caldera calefacción combustión de condensación.
- Caldera calefacción combustión de biomasa
- Caldera calefacción eléctrica.
- Caldera mixta combustión estándar.
- Caldera mixta combustión baja temperatura.
- Caldera mixta combustión de condensación.
- Caldera mixta combustión de biomasa.
- Caldera mixta eléctrica.
- Sistemas eléctricos de tarifa nocturna.
- Otros sistemas eléctricos.
- Bomba de calor tipo splits/multisplit.
- Bomba de calor por conductos de aire.

- **Combustible**

- **Potencia nominal (kW)**

- **Porcentaje de superficie acondicionada.** Tanto por ciento de la superficie del edificio calefactada con este sistema (%). En caso de que este valor sea inferior a 100%, el programa supondrá que el resto de

la superficie no está calefactada.

En la definición del rendimiento del equipo se podrá optar por las siguientes alternativas:

Alternativa 1. Rendimiento nominal/año instalación o última renovación:

- **Rendimiento nominal (%).** El programa proporcionará un valor orientativo, que se mostrará cargado por defecto para este parámetro, una vez el usuario haya definido los campos anteriores y el año de instalación o última renovación. Se debe introducir este dato después de haber introducido el equipo principal, combustible y año de instalación o última renovación.
- **Año instalación o última renovación.** Siempre que se pase por este campo se actualiza el valor del campo rendimiento nominal.

Alternativa 2. Rendimiento estacional:

- **Rendimiento Estacional (%).** Calculado, en el caso de aplicar esta opción, según la instrucción técnica IT4.

En caso de no disponer de calefacción, y superado un valor límite de la demanda, el programa pone por defecto un sistema de calefacción para realizar la calificación.

Concretamente, asigna un sistema de generación térmica mediante combustible gasóleo con un rendimiento medio estacional de 0,7 de acuerdo con las indicaciones del documento "Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER", publicado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

## Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pestaña (VIVIENDA)

### Refrigeración

De forma análoga, en esta segunda sección el usuario deberá activar la casilla situada a la izquierda si el edificio dispone de sistema de refrigeración. Según disponga sólo de un sistema, o bien de uno principal y otro secundario el usuario deberá completar la información requerida en los campos de las dos columnas (izquierda para el equipo principal, derecha para el equipo secundario). En estos campos deberá incluir la siguiente información:

- **Equipo principal.** En el menú desplegable debe seleccionarse el tipo de equipo de refrigeración. Los equipos que ofrece el programa para la definición del sistema de refrigeración son:
  - Equipo (s) tipo splits/multisplit
  - Equipo con distribución de aire por conductos.
- **Potencial nominal del equipo (kW).**

En la definición del rendimiento del equipo se podrá optar por las siguientes alternativas:

#### Alternativa 1. EER nominal/año instalación o última renovación:

- **EER Nominal.** El programa proporcionará un valor orientativo, que se mostrará cargado por defecto para este parámetro, una vez que el usuario haya definido los campos anteriores y el año de instalación o última renovación. Se debe introducir este dato después de haber introducido el equipo principal y el año de instalación o última renovación.
- **Año instalación o última renovación.**

#### Alternativa 2. EER estacional:

- **EER estacional (%).** Calculado, en el caso de aplicar esta opción, según la instrucción técnica IT4.
- **Porcentaje de superficie acondicionada.** Porcentaje de la superficie del edificio refrigerada con este sistema. En caso de que este valor sea inferior a 100%, el programa supondrá que el resto de la superficie no está refrigerada.

En caso de no disponer de calefacción, y superado un valor límite de la demanda, el programa pone por defecto un sistema de calefacción para realizar la calificación. Concretamente, asigna un sistema de refrigeración con un rendimiento eléctrico equivalente de 1,7 de acuerdo con las indicaciones del documento "Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER", publicado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

## Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pestaña (VIVIENDA)

### Agua caliente sanitaria (A.C.S.)

El usuario deberá proporcionar la siguiente información:

- **Equipo principal** a partir de la lista incluida en el menú desplegable. Los equipos que ofrece el programa para la definición del sistema de agua caliente sanitaria son:
  - Caldera ACS combustión estándar
  - Caldera ACS eléctrica
- **Combustible.**
- **Potencia nominal (kW).**

En la definición del rendimiento del equipo se podrá optar por las siguientes alternativas:

- **Año instalación o última renovación.**
- **Rendimiento nominal.** El programa proporcionará un valor orientativo, que se mostrará cargado por defecto para este parámetro, una vez que el usuario haya definido los campos anteriores y el año de instalación o última renovación. Se debe introducir este dato después de haber introducido el equipo principal y el año de instalación o última renovación.
- **Rendimiento estacional (%).** Calculado, en el caso de aplicar esta opción, según la instrucción técnica IT4.
- **Porcentaje de energía solar:** demanda de ACS (en tanto por uno) que es cubierta a partir de energía solar térmica. En caso de no disponer de una instalación de energía solar térmica se deberá introducir el valor cero en este campo.

**Es obligatorio un sistema de ACS para poder calificar un edificio de viviendas.**

## **DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.**

### **EDIFICIOS TERCIARIOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS (PMT)**

#### **Objetivo pantalla**

Una vez introducidos los datos geométricos y constructivos, en las siguientes pantallas el usuario definirá los tipos de sistemas de climatización, generación de agua caliente sanitaria e iluminación presentes en el edificio.

**NOTA IMPORTANTE.** Para la correcta recopilación de los datos a introducir en esta y en el resto de pantallas de la definición de sistemas de climatización, generación de agua caliente sanitaria e iluminación, se recomienda al usuario leer el **BLOQUE II (Manual práctico para la toma de datos)** del presente documento, en sus apartados referentes a sistemas de climatización, generación de agua caliente sanitaria e iluminación. Allí, se proponen recomendaciones al técnico calificador para extraer la información necesaria de los sistemas durante la visita al edificio.

#### **Procedimiento a seguir**

Para la definición de los sistemas de climatización existen dos posibilidades:

- Definir los sistemas a nivel de edificio.
- Definir los sistemas a nivel de espacios.

En el caso de la definición de los sistemas a nivel del edificio se procederá a rellenar los datos, de la misma manera que para las viviendas. Para acceder a la definición de estos sistemas se debe pulsar sobre el nodo Edificio del árbol de la izquierda.

Para la definición a nivel de espacios, los pasos a seguir son:

1. Se marca el nodo Edificio con el botón derecho del ratón. Se elige "Añadir sistema" y el tipo de sistema que se desea crear: Refrigeración, calefacción, ACS o iluminación.
2. Se rellenan los datos que se piden en el formulario para el sistema y se marca aceptar.
3. Por último, se marca con el botón derecho el sistema creado y se añaden los espacios asociados a ese sistema. Se repetirá este procedimiento para la definición de todos los sistemas del edificio.

## Definición de sistemas a NIVEL DE EDIFICIO (instalación centralizada)

## Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

### Calefacción

Si el edificio dispone de sistema de calefacción centralizada, el usuario debe rellenar los datos referentes a este tipo de sistema. Los datos a rellenar son:

- **Equipo principal.** En el menú desplegable debe seleccionarse el tipo de equipo de calefacción. Los equipos que ofrece el programa para la definición del sistema de calefacción son:
  - Caldera calefacción combustión estándar.
  - Caldera calefacción combustión baja temperatura.
  - Caldera calefacción combustión de condensación.
  - Caldera calefacción combustión de biomasa.
  - Caldera calefacción eléctrica.
  - Caldera mixta combustión estándar.
  - Caldera mixta combustión baja temperatura.
  - Caldera mixta combustión de condensación.
  - Caldera mixta combustión de biomasa.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caldera mixta eléctrica.</li> <li>○ Sistemas eléctricos de tarifa nocturna.</li> <li>○ Otros sistemas eléctricos.</li> <li>○ Bomba de calor tipo splits/multisplit.</li> <li>○ Bomba de calor por conductos de aire.</li> </ul> <p>Los equipos autónomos zonales se meten como "SPLIT/MULTISPLIT" (en vivienda y PMT) y los a nivel de sistema "Por Conductos".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Combustible.</b></li> <li>• <b>Potencia nominal (kW).</b></li> </ul> <p>En la definición del rendimiento del equipo se podrá optar por las siguientes alternativas:</p> <p><u>Alternativa 1. EER nominal/año instalación o última renovación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Año instalación o última renovación.</b></li> <li>○ <b>Rendimiento nominal.</b> El programa proporcionará un valor orientativo, que se mostrará cargado por defecto para este parámetro, una vez que el usuario haya definido los campos anteriores y el año de instalación o última renovación. Se debe introducir este dato después de haber introducido el equipo principal y el año de instalación o última renovación.</li> </ul> <p><u>Alternativa 2. Rendimiento estacional:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Rendimiento Estacional (%).</b> Calculado, en el caso de aplicar esta opción, según la instrucción técnica IT4.</li> <li>• <b>Porcentaje de superficie acondicionada.</b> Porcentaje de la superficie del edificio calefactada con este sistema expresada en tanto por cien. En caso de que este valor sea inferior a 100%, el programa supondrá que el resto de la superficie no está acondicionada.</li> </ul>
<p><b>Refrigeración</b></p>	<p>De forma análoga, en esta segunda sección el usuario deberá completar los datos del sistema de refrigeración. La información requerida en los campos del formulario son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Equipo principal.</b> En el menú desplegable debe seleccionarse el tipo de equipo de refrigeración. Los equipos que ofrece el programa para la definición del sistema de refrigeración son: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Equipo (s) tipo splits/multisplit.</li> <li>○ Equipo con distribución de aire por conductos.</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Los equipos autónomos zonales se meten como "SPLIT/MULTISPLIT" (en vivienda y PMT) y los a nivel de sistema "Por Conductos".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Combustible.</b></li> <li>• <b>Potencia nominal (kW).</b></li> </ul> <p>En la definición del rendimiento del equipo se podrá optar por las siguientes alternativas:</p> <p><u>Alternativa 1. EER nominal/año instalación o última renovación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Año instalación o última renovación.</b></li> <li>○ <b>EER nominal.</b> El programa proporcionará un valor orientativo, que se mostrará cargado por defecto para este parámetro, una vez que el usuario haya definido los campos anteriores y el año de instalación o última renovación. Se debe introducir este dato después de haber introducido el equipo principal y el año de instalación o última renovación.</li> </ul> <p><u>Alternativa 2. EER estacional:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>EER Estacional (%).</b> Calculado, en el caso de aplicar esta opción, según la instrucción técnica IT4.</li> <li>• <b>Porcentaje de superficie acondicionada.</b> Porcentaje de la superficie del edificio acondicionada con este sistema expresado en tanto por cien. En caso de que este valor sea inferior a 100%, el programa supondrá que el resto de la superficie no está refrigerada.</li> </ul>
<p><b>Agua caliente sanitaria (A.C.S.)</b></p>	<p>En el formulario de agua caliente sanitaria se indicarán los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Equipo principal</b> a partir de la lista incluida en el menú desplegable. Los equipos que ofrece el programa para la definición del sistema de agua caliente sanitaria son: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caldera ACS combustión estándar.</li> <li>○ Caldera ACS eléctrica.</li> </ul> </li> <li>• <b>Combustible.</b></li> <li>• <b>Potencia nominal (kW).</b></li> </ul> <p>En la definición del rendimiento del equipo se podrá optar por las siguientes alternativas:</p>

	<p><u>Alternativa 1. Rendimiento nominal/año instalación o última renovación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Año de instalación o última renovación.</b></li> <li>○ <b>Rendimiento nominal.</b> El programa proporcionará un valor orientativo, que se mostrará cargado por defecto para este parámetro, una vez que el usuario haya definido los campos anteriores y el año de instalación o última renovación. Se debe introducir este dato después de haber introducido el equipo principal y el año de instalación o última renovación.</li> </ul> <p><u>Alternativa 2. Rendimiento estacional:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Rendimiento estacional (%).</b> Calculada, en el caso de aplicar esta opción, según la instrucción técnica IT4.</li> <li>• <b>Demanda de ACS (litros/día) a 60°C.</b></li> <li>• <b>Porcentaje de energía solar.</b> Porcentaje de la demanda de agua caliente sanitaria cubierta con sistema de energía solar térmica.</li> </ul>
<p><b>Iluminación</b></p>	<p>En el formulario se indicarán los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Potencia eléctrica instalada (W/m<sup>2</sup>):</b> El dato corresponderá a la potencia de la lámpara y el equipo auxiliar que emplee.</li> <li>• <b>Iluminancia media (lux)</b></li> <li>• <b>Valor de la eficiencia energética de la instalación de referencia.</b> El exigido en CTE-HE3, apartado 2 <i>Caracterización y cuantificación de las exigencias</i> para ese uso y tipo de espacio.</li> </ul>

## Definición de sistemas a NIVEL DE ESPACIOS (instalaciones individuales por espacios)

### CALEFACCIÓN

Si el espacio dispone de sistema de calefacción el usuario deberá añadir este tipo de sistema. Una vez definidas las características del sistema se añadirán todos los espacios asociados a este sistema.

### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

#### Parámetros CALEFACCIÓN

A continuación, deberá proporcionar información sobre diversos parámetros:

- **Equipo principal.** En el menú desplegable debe seleccionarse el tipo de equipo de calefacción. Los equipos que ofrece el programa para la definición del sistema de calefacción son:
  - Caldera calefacción combustión estándar.
  - Caldera calefacción combustión baja temperatura.
  - Caldera calefacción combustión de condensación.
  - Caldera calefacción combustión de biomasa.
  - Caldera calefacción eléctrica.
  - Caldera mixta combustión estándar.
  - Caldera mixta combustión baja temperatura.
  - Caldera mixta combustión de condensación.
  - Caldera mixta combustión de biomasa.
  - Caldera mixta eléctrica.
  - Sistemas eléctricos de tarifa nocturna.
  - Otros sistemas eléctricos.
  - Bomba de calor tipo splits/multisplit.
  - Bomba de calor por conductos de aire.
- **Combustible.**
- **Potencia nominal (kW).**

En la definición del rendimiento del equipo se podrá optar por las siguientes alternativas:

Alternativa 1. Rendimiento nominal/año instalación o última renovación:

- **Año instalación o última renovación.**
- **Rendimiento nominal.** El programa proporcionará un valor orientativo, que se mostrará cargado por defecto para este parámetro, una vez que el usuario haya definido los campos anteriores y el año de instalación o última renovación. Se debe introducir este dato después de haber introducido el equipo principal y el año de instalación o última renovación.

Alternativa 2. Rendimiento estacional:

- **Rendimiento Estacional (%).** Calculado, en el caso de aplicar esta opción, según la instrucción técnica IT4.

## Definición de sistemas a NIVEL DE ESPACIOS (instalaciones individuales por espacios)

### REFRIGERACIÓN

De forma análoga, en esta segunda sección el usuario deberá añadir este tipo de sistema. Una vez definidas las características del sistema se añadirán todos los espacios asociados a este sistema.

Refrigeración

Equipo principal

Potencia Nominal (kW)

Año instalación o última renovación  EER Nominal

EER Estacional (RITE IT04)

### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

#### Parámetros REFRIGERACIÓN

En estos campos deberá incluir la siguiente información:

- **Equipo principal.** En el menú desplegable debe seleccionarse el tipo de equipo de calefacción. Los equipos que ofrece el programa para la definición del sistema de refrigeración son:
  - Equipo (s) tipo splits/multisplit.
  - Equipo con distribución de aire por conductos.
- **Combustible.**
- **Potencia nominal (kW).**

En la definición del rendimiento del equipo se podrá optar por las siguientes alternativas:

Alternativa 1. EER nominal/año instalación o última renovación:

- **Año instalación o última renovación.**
- **EER nominal.** El programa proporcionará un valor orientativo, que se mostrará cargado por defecto para este parámetro, una vez que el usuario haya definido los campos anteriores y el año de instalación o última renovación. Se debe introducir este dato después de haber introducido el equipo principal y el año de instalación o última renovación.

Alternativa 2. EER estacional:

- **EER Estacional (%).** Calculado, en el caso de aplicar esta opción, según la instrucción técnica IT4.

## Definición de sistemas a NIVEL DE ESPACIOS (instalaciones individuales por espacios)

### AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)

En lo que respecta al sistema de Agua Caliente Sanitaria, como en los casos anteriores, el usuario procederá añadir el sistema de la misma manera.

A.C.S.

Equipo principal	Caldera ACS combustión estándar		
Combustible	Gas Natural		
Potencia Nominal (kW)	0,00		
<input type="radio"/> Año instalación o última renovación	0	Rendimiento Nominal (%)	0,00
<input checked="" type="radio"/> Rend. Estacional (RITE IT04) (%)	0,00		
Demanda diaria de ACS a 60°C	0,00	litros/día	
Porcentaje de energía solar	0,00		

### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

#### Parámetros AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)

De igual manera, el usuario deberá indicar:

- **Equipo principal** a partir de la lista incluida en el menú desplegable. Los equipos que ofrece el programa para la definición del sistema de agua caliente sanitaria son:
  - Caldera ACS combustión estándar.
  - Caldera ACS eléctrica.
- **Combustible.**
- **Potencia nominal (kW).**

En la definición del rendimiento del equipo se podrá optar por las siguientes alternativas:

Alternativa 1. Rendimiento nominal/año instalación o última renovación:

- **Año instalación o última revisión.**
- **Rendimiento nominal.** El programa proporcionará un valor orientativo, que se mostrará cargado por defecto para este parámetro, una vez que el usuario haya definido los campos anteriores y el año de instalación o última renovación. Se debe introducir este dato después de haber introducido el equipo principal y el año de instalación o última renovación.

Alternativa 2. Rendimiento estacional:

- **Rendimiento Estacional.** Calculado, en el caso de aplicar esta opción, según la instrucción técnica IT4.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Demanda de ACS (litros/día) a 60°C.</b></li> <li>• <b>Porcentaje de energía solar</b> Porcentaje de la demanda de agua caliente sanitaria cubierta con sistema de energía solar térmica.</li> </ul>
--	---

**Definición de sistemas a NIVEL DE ESPACIOS (instalaciones individuales por espacios)**

**ILUMINACIÓN**

Otro de los sistemas a introducir es el sistema de iluminación.

Iluminación

Potencia eléctrica instalada (W/m <sup>2</sup> )	0,00
Iluminancia media (lux)	0,00
Valor de eficiencia energética de la instalación de referencia	0,00

**Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla**

<p><b>Parámetros ILUMINACIÓN</b></p>	<p>En el formulario se indicarán los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Potencia eléctrica instalada (W/m<sup>2</sup>):</b> El dato corresponderá a la potencia de la lámpara y el equipo auxiliar que emplee.</li> <li>• <b>Iluminancia media (lux)</b></li> <li>• <b>Valor de la eficiencia energética de la instalación de referencia.</b> exigido en CTE-HE3, apartado 2 <i>Caracterización y cuantificación de las exigencias</i> para ese uso y tipo de espacio.</li> </ul>
--------------------------------------	--

### 3.9 Sistemas de acondicionamiento, ACS e iluminación (Gran Terciario)

#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

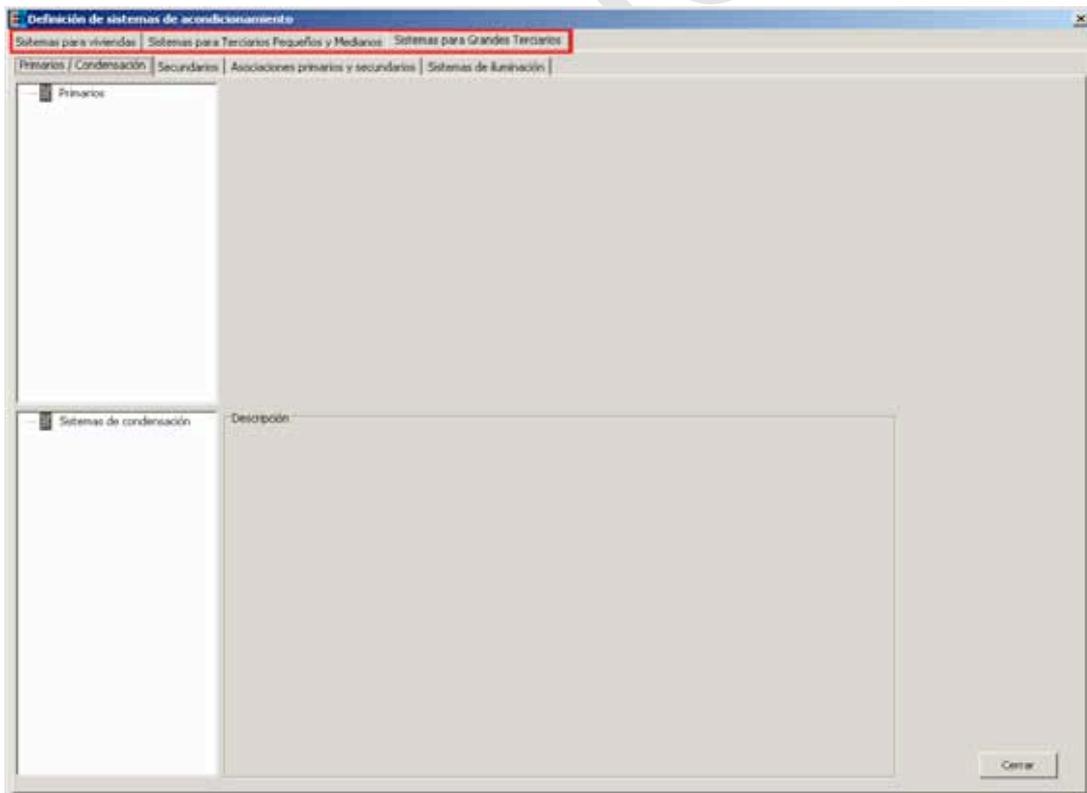
##### Distribución de pestañas.

##### Objetivo pantalla

En las siguientes pantallas el usuario deberá introducir información sobre las características de los equipos tanto primarios como secundarios del edificio que se está certificando.

Para ello, el usuario deberá ir seleccionando las diferentes pestañas para, en primer lugar, definir cada uno de los equipos de los que esté formado su sistema y en segundo, las asociaciones entre éstos:

- **Primarios/agrupaciones de primarios**, en la que el usuario deberá definir los equipos primarios y los de condensación.
- **Secundarios**, en la que el usuario deberá definir los equipos secundarios.
- **Asociaciones entre primarios y secundarios**, en la que el usuario definirá las asociaciones entre los equipos que conforman su sistema o sistemas de acondicionamiento.
- **Iluminación**



##### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Pestañas GRANDES TERCIARIOS

Esta línea de pestañas permite introducir los datos de los equipos y sus conexiones de forma ordenada y sencilla.

### 3.9.1 Definición de equipos

#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

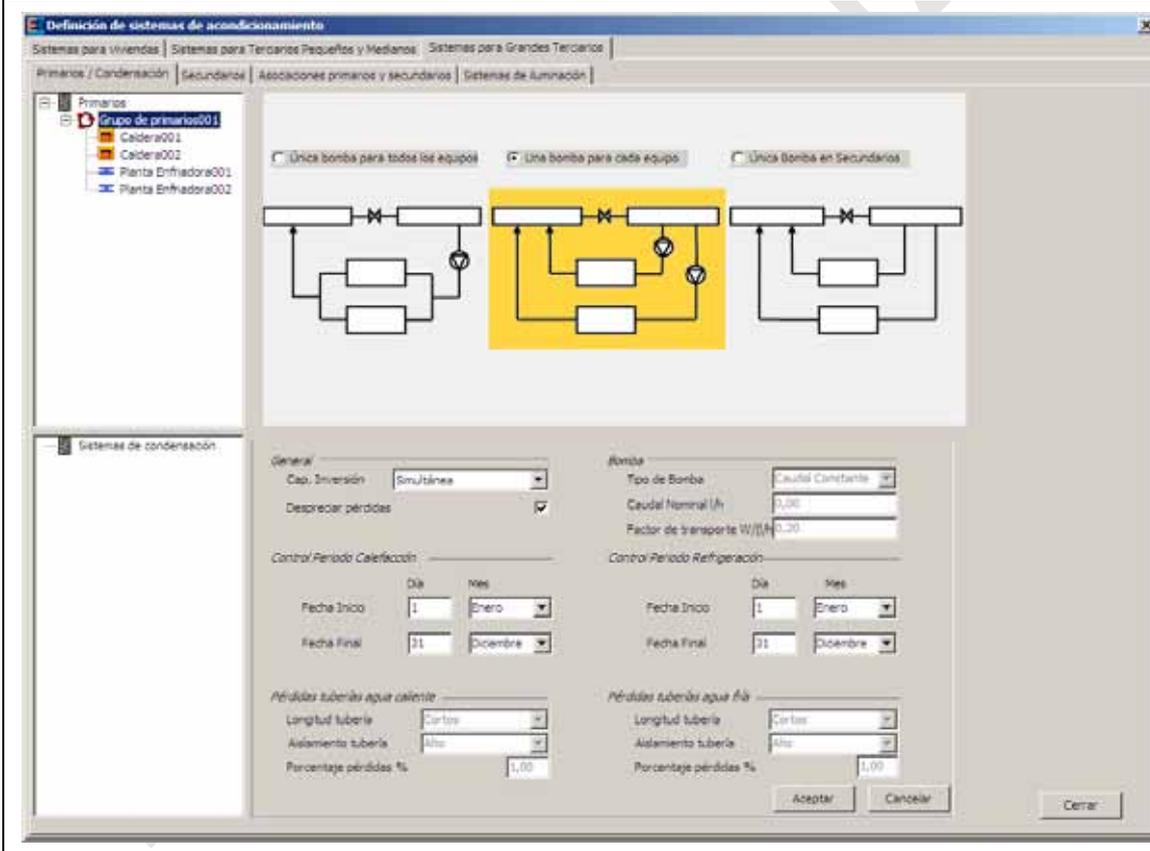
##### Primarios / Condensación.

##### Grupos de equipos.

##### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá introducir toda la información respectiva a los equipos primarios y sistemas de condensación.

Tanto unos como otros se agrupan de manera que en las conexiones con los secundarios, cada secundario sólo podrá unirse a un grupo de primarios (o de sistemas de condensación), aunque un grupo de primarios puede servir a varios secundarios a la vez. En ningún caso los secundarios podrán unirse directamente a un primario, aunque sí existe la posibilidad de definir un grupo de primarios con un único primario.



## Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

<b>Árbol primarios</b>	<p>Se añaden los grupos de primarios y los equipos que los conforman haciendo clic con el botón derecho en Primarios - para añadir grupos- y en cada uno de los grupos –para añadir equipos-. Los grupos que se pueden seleccionar son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Grupo para calefacción/ACS</b> sólo acepta equipos generadores de calor, calderas, equipos de cogeneración y bombas de calor de 4 tubos funcionando en modo calor.</li><li>• <b>Grupo para refrigeración</b> sólo acepta equipos generadores de frío, plantas enfriadoras y bombas de calor de 4 tubos funcionando en modo frío.</li><li>• <b>Grupo general de primarios</b> acepta cualquiera de los equipos anteriores más bombas de calor de 2 tubos. Estos grupos requieren especificar su capacidad de inversión -estacional, sucesiva o simultánea-.</li><li>• <b>Grupo sistemas de condensación</b> acepta torres y sistemas de agua perdida. Pueden definirse únicamente en el árbol de Sistemas de Condensación. Además deben colgarse de estos grupos todos los equipos primarios se refrigeren gracias al sistema de condensación.</li></ul>
<b>Árbol condensación</b>	<p>Se añaden los grupos de equipos de condensación y los equipos que los conforman haciendo clic con el botón derecho en Sistemas de condensación -para añadir grupos- y en cada uno de los grupos –para añadir equipos-, igual que en el caso de los primarios.</p> <p>Además, se deben añadir a los grupos de sistemas de condensación los equipos primarios o grupos de primarios (se admiten ambas opciones) que estén refrigerados por cada grupo de sistemas de condensación.</p>
<b>General</b>	<p>Indicar el tipo de conexión de la bomba a los equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Una única bomba para todos los equipos</b> que conforman el grupo</li><li>• <b>Una bomba para cada equipo</b></li><li>• <b>Única bomba en secundarios</b>, esta opción es plausible en caso de que el sistema tenga un único circuito y por tanto una única bomba. Esta bomba se definirá en los equipos secundarios, así pues, no es necesario definirla aquí.</li></ul> <p>Y la capacidad de inversión (sólo aplicable a grupos generales de primarios):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Estacional.</b> Una temporada del año funciona</li></ul>

	<p>proporcionando calor y otra proporcionando frío.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sucesiva.</b> Durante todo el periodo de funcionamiento, el grupo de primarios puede proporcionar frío o calor indistintamente según pida el edificio en distintas horas.</li> <li>• <b>Simultánea.</b> Durante todo el periodo de funcionamiento, el grupo de primarios puede proporcionar frío y calor a la vez en la misma hora.</li> </ul>
<b>Bomba</b>	Indicar el caudal nominal y el factor de transporte de la bomba.
<b>Control periodo calefacción</b>	Indicar el periodo de calefacción/ACS seleccionando los días de comienzo y final del periodo en el calendario. En el caso de que el grupo de primarios tenga capacidad de inversión sucesiva o simultánea, este periodo se corresponde con el de funcionamiento general, para frío y calor.
<b>Control periodo refrigeración</b>	Indicar el periodo de refrigeración seleccionando los días de comienzo y final del periodo en el calendario.
<b>Pérdidas en tuberías de agua caliente</b>	Indicar el porcentaje de pérdidas en tuberías de agua caliente a través de la selección de la longitud y la calidad del aislamiento de éstas.
<b>Pérdidas en tuberías de agua fría</b>	Indicar el porcentaje de pérdidas en tuberías de agua fría a través de la selección de la longitud y la calidad del aislamiento de éstas.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

### Primarios. Equipos. Calderas.

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá introducir información básica para definir la caldera.

The screenshot shows the 'Definición de sistemas de acondicionamiento' software interface. The window title is 'Definición de sistemas de acondicionamiento'. The menu bar includes 'Sistemas para viviendas', 'Sistemas para Terciarios Pequeños y Medianos', and 'Sistemas para Grandes Terciarios'. The breadcrumb trail shows 'Primarios / Condensación | Secundarios | Asociaciones primarios y secundarios | Sistemas de iluminación'. The left sidebar shows a tree view with 'Primarios' expanded to 'Grupos de calderas001' and 'calderas001'. The main area is divided into four sections: 'General', 'Acumulación', 'Panel solar', and 'Bomba'. Each section contains input fields and dropdown menus for defining boiler characteristics.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

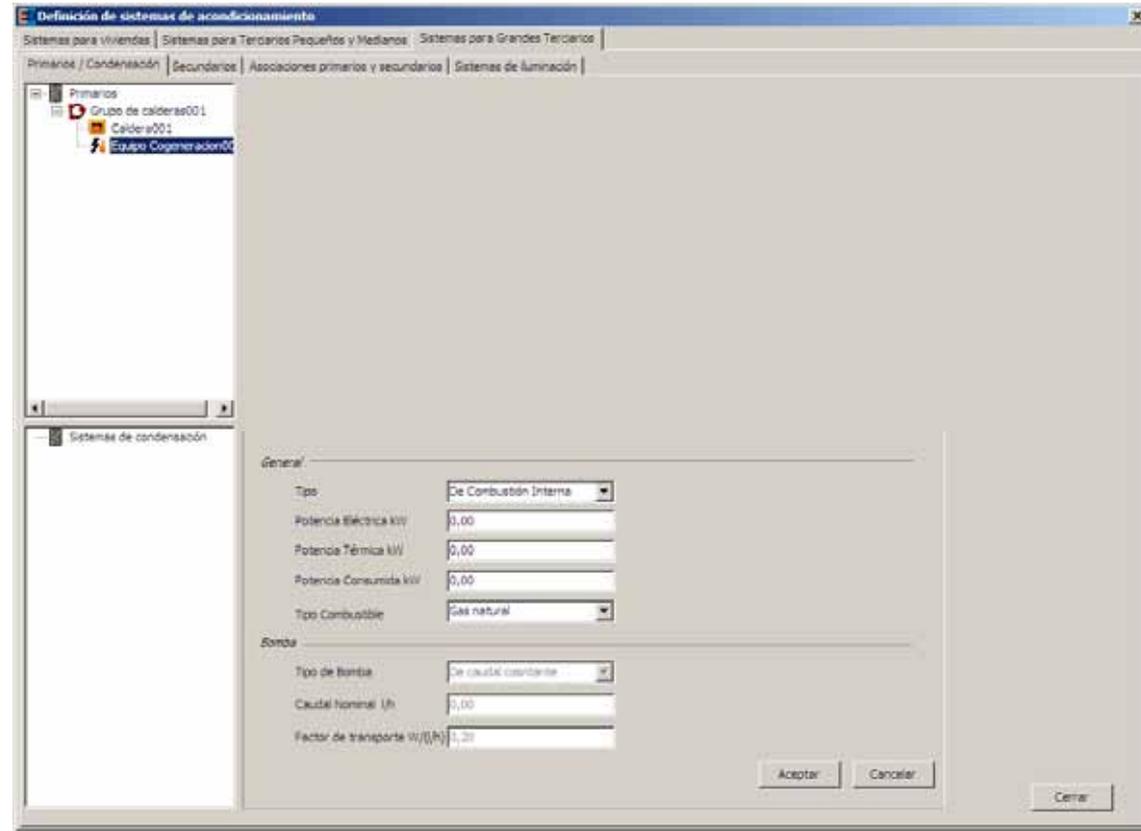
<b>General</b>	Indicar el tipo de caldera (de combustible o eléctrica), el subtipo en caso de que sea de combustible (convencional, de baja temperatura o de condensación), la potencia, el rendimiento nominal y el combustible (gas natural, gasóleo, fuel-oil, carbón, GLP o biomasa).
<b>Acumulación</b>	Seleccionar si existe o no el depósito e indicar su volumen, pérdidas y temperatura de trabajo.
<b>Panel solar</b>	Indicar el área de captación y el porcentaje de demanda cubierta por los paneles solares.
<b>Bomba</b>	Indicar el caudal nominal y el factor de transporte de la bomba.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

### Primarios. Equipos. Equipos de cogeneración.

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá introducir información básica para definir el equipo de cogeneración.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### General

Indicar las potencias eléctrica, térmica y consumida, y el combustible (gas natural, gasóleo, fuel-oil, carbón, GLP o biomasa).

##### Bomba

Indicar el caudal nominal y el factor de transporte de la bomba.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

### Primarios. Equipos. Plantas enfriadoras.

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá introducir información básica para definir la planta enfriadora.

The screenshot shows a software window titled "Definición de sistemas de acondicionamiento". The interface includes a navigation pane on the left with a tree structure containing "Primarios", "Grupo de calderas001", "Caldera001", "Equipo Copereador00", "Grupo de enfriadoras002", and "Planta Enfriadora001". Below this is a section for "Sistemas de condensación". The main area is a form with the following fields:

- General:**
  - Tipo: Planta Enfriadora (dropdown)
  - Subtipo: Compresor eléctrico (dropdown)
  - Condensación: por Aire (dropdown)
  - Potencia Nominal kW: 0,00 (text input)
  - Tipo Combustible: Gas natural (dropdown)
  - Pol. Nom. Condensador kW: 0,00 (text input)
  - EER Eléctrico: 0,50 (text input)
  - EER Térmico: 1 (text input)
- Control:**
  - Temperatura Impulsión °C: 7,00 (text input)
- Bomba:**
  - Tipo bomba: de caudal Constante (dropdown)
  - Caudal Nominal Bomba l/h: 0,00 (text input)
  - Factor de transporte W/EHP: 0,00 (text input)
- ASER:**
  - Módulo evaporativo en Condensador:
  - Eficiencia %: 0,00 (text input)

Buttons for "Aceptar", "Cancelar", and "Cerrar" are located at the bottom right of the form.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

<p><b>General</b></p>	<p>Indicar el subtipo de planta enfriadora (compresor eléctrico con o sin recuperación, absorción simple etapa, absorción doble etapa, absorción llama directa o motor de combustión interna), el tipo de condensación (por aire o por agua), la potencia nominal, el combustible en caso de combustión interna o absorción llama directa (gas natural, gasóleo, fuel-oil, carbón, GLP o biomasa), la potencia nominal del condensador y los EER eléctrico y térmico.</p>
<p><b>Control</b></p>	<p>Indicar la temperatura de impulsión del agua fría.</p>
<p><b>Bomba</b></p>	<p>Indicar el caudal nominal y el factor de transporte de la bomba.</p>

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCARIOS.

### Primarios. Equipos. Bombas de calor de 2 tubos.

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá introducir información básica para definir la bomba de calor de 2 tubos.

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercarios Pequeños y Medianos | Sistemas para Grandes Tercarios

Primarios / Condensación | Secundarios | Asociaciones primarios y secundarios | Sistemas de Iluminación

Primarios

- Grupo de calderas001
  - Caldera001
  - Equipo Copereccion00
- Grupo de enfriadores002
  - Planta Enfriadora001
  - Bomba de Calor 2 Tubos

Sistemas de condensación

General

Tipo: Bomba de Calor, 2 tubos

Tipo Condensación: por Aire

Potencia Nominal Refrigeración kW: 0,00

Potencia Nominal Calefacción kW: 0,00

EER (Electricidad): 4,00

COP (Electricidad): 2,50

Control

Temp. Impulsión Agua Fría °C: 7,00

Bomba

Tipo de Bomba: Caudal Constante

Caudal Nominal (l/h): 0,00

Factor de transporte W/(l/h): 0,20

Aceptar Cancelar Cerrar

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

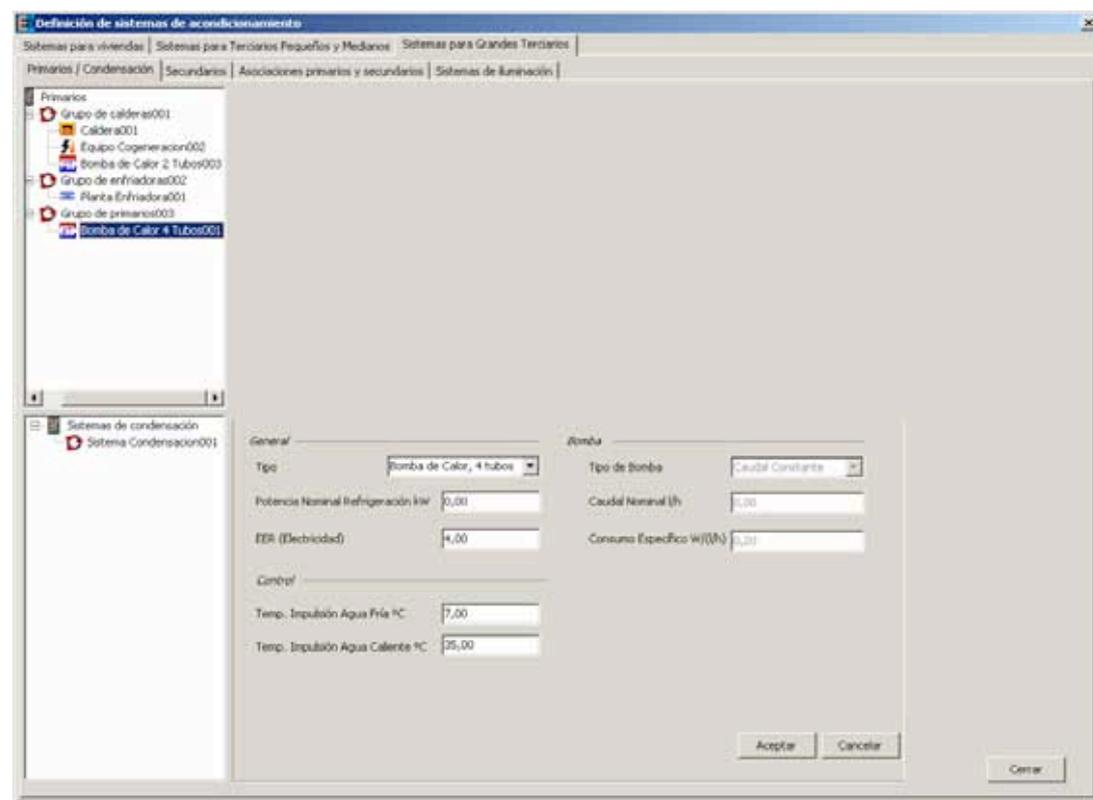
<b>General</b>	Indicar el tipo de condensación (por aire o por agua), las potencias nominales de frío y calor, el EER eléctrico y el COP eléctrico.
<b>Control</b>	Indicar la temperatura de impulsión del agua fría.
<b>Bomba</b>	Indicar el caudal nominal y el factor de transporte de la bomba.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

### Primarios. Equipos. Bombas de calor de 4 tubos.

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá introducir información básica para definir la bomba de calor de 4 tubos.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

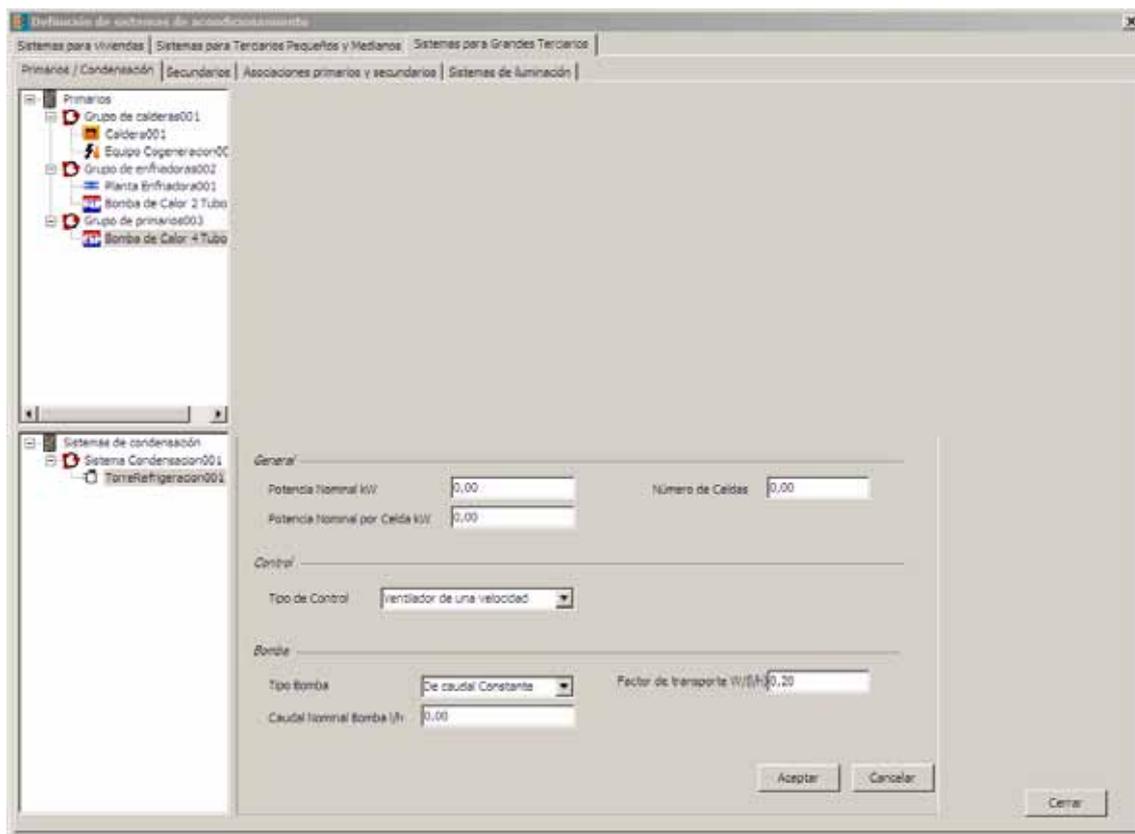
<b>General</b>	Indicar la potencia nominal y el EER eléctrico.
<b>Control</b>	Indicar las temperaturas de impulsión del agua fría y el agua caliente.
<b>Bomba</b>	Indicar el caudal nominal y el factor de transporte de la bomba.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

### Condensación. Equipos. Torres de refrigeración.

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá introducir información básica para definir la torre de refrigeración.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

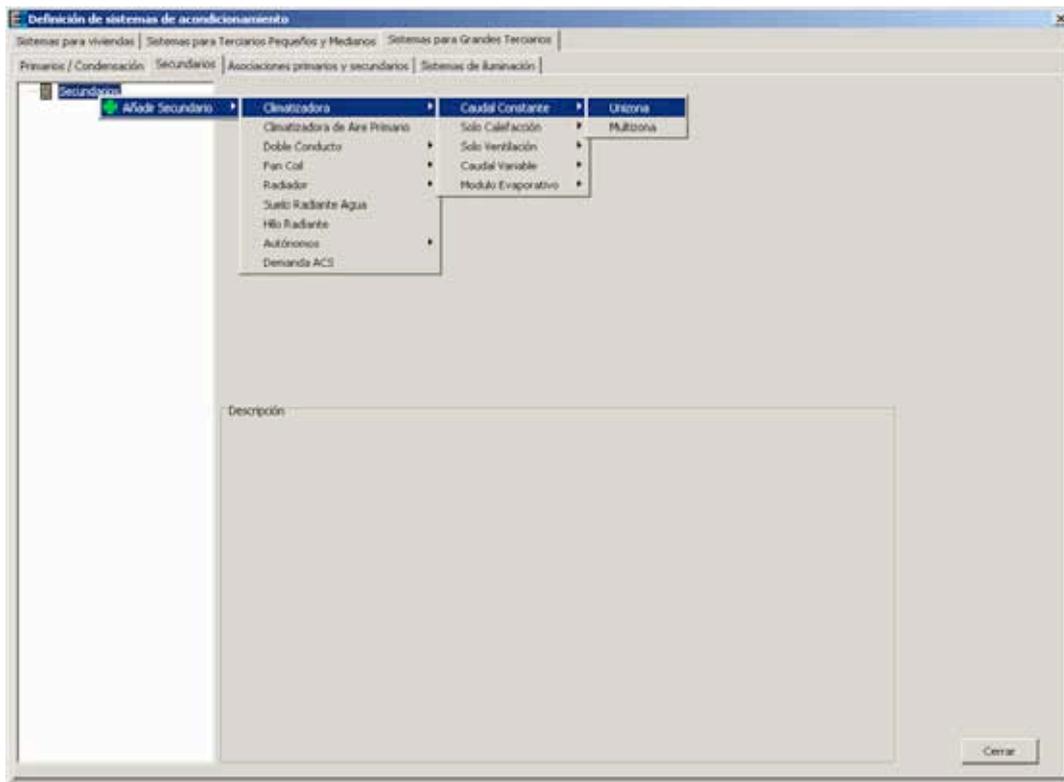
<b>General</b>	Indicar la potencia nominal de la torre, la del ventilador por celda y el número de celdas.
<b>Control</b>	Indicar el tipo de control del ventilador –actualmente existe una única opción, ventilador de una velocidad-.
<b>Bomba</b>	Indicar el caudal nominal y el factor de transporte de la bomba.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

### Secundarios.

#### Objetivo pantalla

Elección de los secundarios existentes en el edificio.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Árbol secundarios

Se añaden con la misma metodología que los primarios. Los sistemas listados se clasifican en ocho grupos. Cada sistema, o como se verá subsistema puede tener la cualidad de atender a una sola zona, o a varias (multizona), permitiendo en este caso la incorporación de recalentamiento terminales.

- Climatizadora: Sistema hidrónico que se divide en 5 sub-tipos: Caudal/variable de aire, solo calefacción, solo ventilación y módulo de enfriamiento evaporativo.
- Climatizadora de aire primario.
- Climatizadora de doble conducto.
- Fan-coil.
- Radiador: tanto eléctrico como de agua.
- Suelo radiante.
- Hilo radiante.

- Autónomos: Solo frío o BDC, divididos a su vez en dos tipos: caudal constante o variable de aire.
- Demanda y producción de ACS.

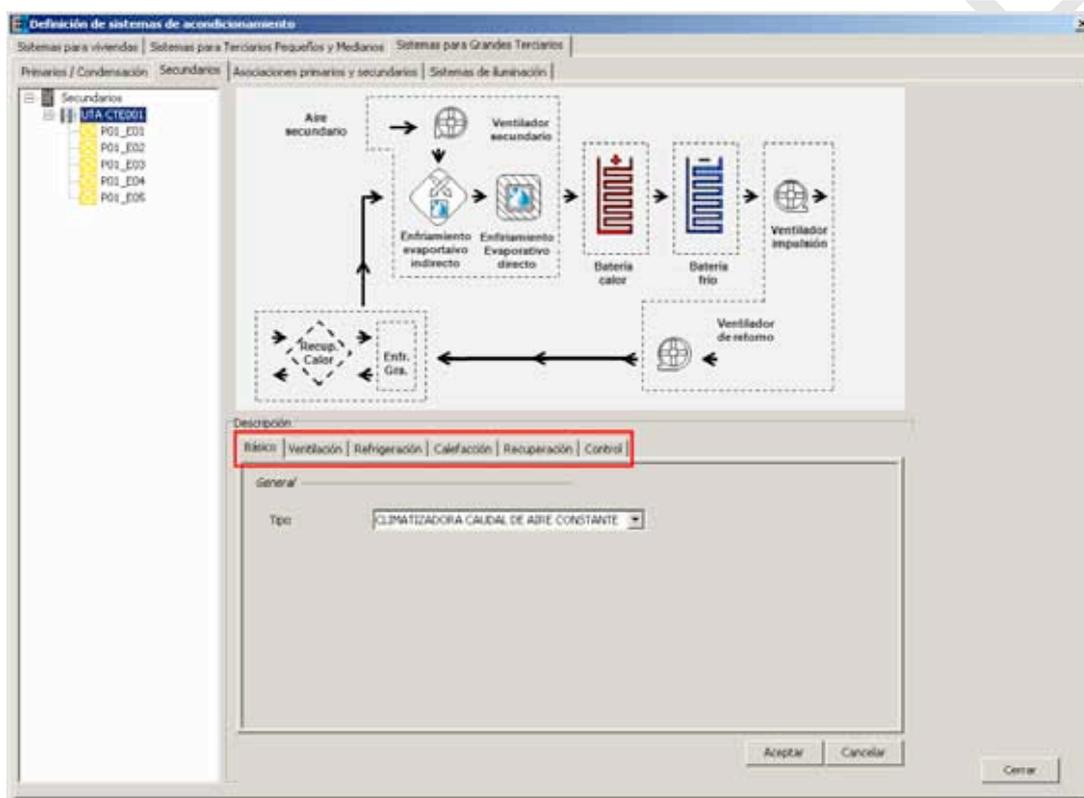
## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

### Definición de los detalles de los sistemas secundarios.

#### Objetivo pantalla

Esta interfaz permite la definición de los detalles de los sistemas secundarios por parte del usuario.

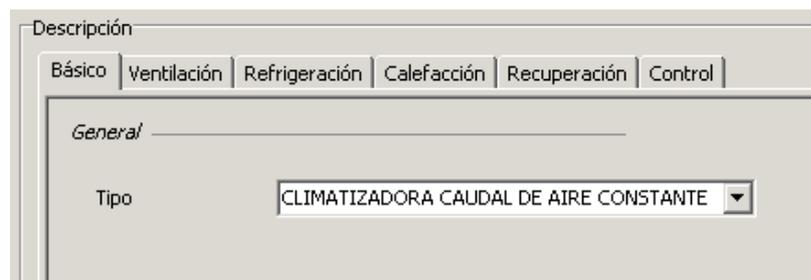
Algunos secundarios difieren su definición de la que en la parte inferior se comenta, y serán explicados al final de esta como casos singulares de definición.



### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

#### Básico

En esta pestaña el usuario da nombre a la unidad y verifica el tipo de sistema.



## Ventilación

### Definición del transporte de aire.

Básico | Ventilación | Refrigeración | Calefacción | Recuperación | Control

**General**

Ventiladores:

Modo Solo Ventilación:

Recirculación Aire:

**Pérdidas**

Desprezar pérdidas:

Pérdidas en Conductos %:

Longitud:

Nivel Aislamiento:

**Impulsión**

Caudal Nominal m3/h:

Factor de transporte W/(m3/h):

Posición motor - corriente:

Variador Frecuencia:

**Retorno**

Caudal Nominal m3/h:

Factor de transporte W/(m3/h):

Posición motor - corriente:

Variador Frecuencia:

- Posición del ventilador: impulsión, retorno, ambos o no hay.
- Funcionamiento en solo modo ventilación, si la máquina está operando pero la carga sensible sea nula, siga ventilando.
- Recirculación de aire interior, pudiendo variar la mezcla entre aire primario y aire recirculado.
- Pérdidas en conductos: dependientes de los parámetros longitud y nivel de aislamiento del conducto.
- Características del ventilador elegido (en impulsión, retorno o ambos): caudal nominal, factor de transporte, posición del motor con respecto a la corriente y existencia de variador de frecuencia.

## Refrigeración

### Características del módulo y tuberías de transporte de refrigeración

Básico | Ventilación | Refrigeración | Calefacción | Recuperación | Control

**General**

Batería Frío:

Potencia Total kW:

Caudal Nominal l/h:

**Pérdidas**

Desprezar pérdidas:

Pérdida Tuberías Refrigeración %:

Longitud:

Nivel de Aislamiento:

**Indirecto**

Factor de transporte W/(m3/h):

Fracción de Aire Tratada %:

**Directo**

Válvula de 3 vías:

Factor de transporte W/(l/h):

Tipo de Evaporativo:

Factor de transporte W/(m3/h):

Fracción de Aire Tratada %:

Eficiencia %:

Eficiencia %:

Tipo de Corriente Secundaria:

- Potencia total de la batería de frío y caudal de agua nominal.
- Factor de transporte de bombeo cuando existe una bomba asociada al sistema secundario y tipo de válvula (2 vías/3 vías)
- Pérdidas por tuberías, a partir de la longitud y el nivel de aislamiento establecidos.
- Existencia de enfriamiento evaporativo: al elegir el tipo de evaporativo se podrá acceder a la información referente a cada tipo de sistema:
  - Directo: factor de transporte asociado, fracción % de aire de impulsión tratado, y eficiencia sensible del sistema directo.

Básico | Ventilación | Refrigeración | Calefacción | Recuperación | Control

General

**Batería Frío**

Potencia Total kW

Caudal Nominal l/h

*Pérdidas*

*Despreciar pérdidas*

Pérdida Tuberías Refrigeración %

Longitud

Nivel de Aislamiento

*Indirecto*

Factor de transporte W/(m3/h)

Fracción de Aire Tratada %

Válvula de 3 vías

Factor de transporte W/(l/h)

Tipo de Evaporativo

*Directo*

Factor de transporte W/(m3/h)

Fracción de Aire Tratada %

Eficiencia %

Eficiencia %

Tipo de Corriente Secundaria

- Indirecto: además de los parámetros anteriores, hay que elegir el tipo de corriente secundaria que se usa para el intercambio.

Básico | Ventilación | Refrigeración | Calefacción | Recuperación | Control

General

**Batería Frío**

Potencia Total kW

Caudal Nominal l/h

*Pérdidas*

*Despreciar pérdidas*

Pérdida Tuberías Refrigeración %

Longitud

Nivel de Aislamiento

*Indirecto*

Factor de transporte W/(m3/h)

Fracción de Aire Tratada %

Válvula de 3 vías

Factor de transporte W/(l/h)

Tipo de Evaporativo

*Directo*

Factor de transporte W/(m3/h)

Fracción de Aire Tratada %

Eficiencia %

Eficiencia %

Tipo de Corriente Secundaria

## Calefacción

### Características del módulo y tuberías de transporte de calefacción

Básico | Ventilación | Refrigeración | Calefacción | Recuperación | Control

General

**Batería Calor**

Potencia Total kW

Caudal Nominal l/h

Factor de transporte W/(l/h)

Válvula de 3 vías

*Efecto Joule*

**Efecto Joule**

Potencia Máxima kW

*Pérdidas*

*Despreciar pérdidas*

Pérdidas Tuberías %

Longitud

Nivel de Aislamiento

Definición similar al de la batería de calor, incluyendo la posibilidad de incorporar calentamiento por efecto Joule.

## Recuperación

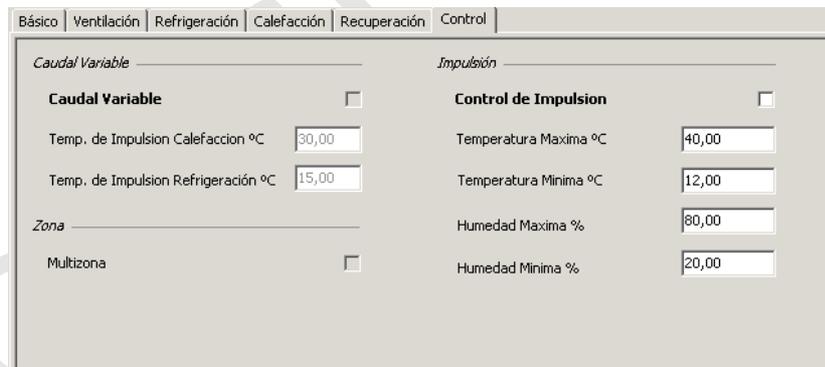
Definición de las técnicas de recuperación: Free-cooling, recuperación de calor del aire de extracción y pre-enfriamiento evaporativo del aire exterior.



- Free-cooling (enfriamiento gratuito por aire exterior), queda fijado al elegir el tipo de control (por temperatura o entalpía)
- La recuperación de energía del aire de expulsión, requiere una eficiencia de intercambio, y el tipo de intercambiador: estático o dinámico (si es dinámico consumo asociado).
- Pre-tratamiento evaporativo del aire primario, queda definido por su eficiencia, factor de transporte por volumen de aire tratado y por el tipo de evaporativo instalado.

## Control

Parámetros principales del sistema de control definido en la unidad.



Los parámetros del control necesario a introducir por el usuario son:

- Máquina de caudal variable de aire; si lo es, temperaturas de impulsión en cada régimen; o bien si el funcionamiento de la máquina requiere la definición de esas temperaturas (climatizadora de aire primario y doble conducto)
- Sistema multizona, si el usuario previamente lo ha seleccionado el *check* aparecerá *true* informando.
- Control de la impulsión: límites de temperatura y humedad de impulsión.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

### SINGULARIDADES en la definición de los detalles de los sistemas secundarios.

#### Sistemas todo agua y eléctricos

Algunos sistemas, como el hilo radiante, suelo radiante, radiador eléctrico/agua y Fan-coil, para su definición requieren de un número inferior de parámetros (1 o 2 pantallas de definición).

Efecto Joule: Radiador eléctrico e hilo radiante.



Descripción  
Básico

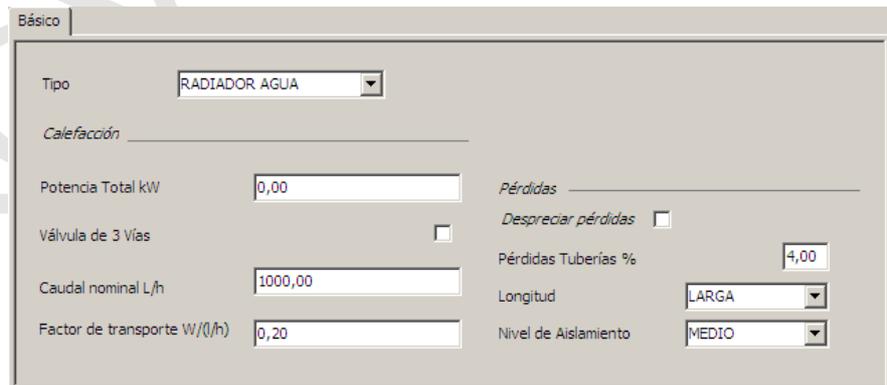
Tipo: RADIADOR ELÉCTRICO

Calefacción

Potencia Total kW: 0,00

- Potencia eléctrica total de calefacción (eficiencia del 100% en la transformación a calor)

Sistemas todo agua: Radiador de agua y suelo radiante.



Básico

Tipo: RADIADOR AGUA

Calefacción

Potencia Total kW: 0,00

Válvula de 3 Vías:

Caudal nominal L/h: 1000,00

Factor de transporte W/(l/h): 0,20

Pérdidas:

Despreciar pérdidas:

Pérdidas Tuberías %: 4,00

Longitud: LARGA

Nivel de Aislamiento: MEDIO

- Potencia total de calefacción.
- Características de la batería de calor: válvula de tres vías (o dos vías), caudal nominal L/h, factor de transporte de bombeo cuando existe una bomba asociada al sistema secundario W/L/h, % de pérdidas.

### Sistemas todo agua: Fan-coil (ventiloconvectores)

Tiene tres pestañas de definición el caso del fan-coil a cuatro tubos.: básico, calefacción y refrigeración. En el caso del fan-coil a dos tubos, en una se agrupan los parámetros de definición necesarios.

The screenshot shows the 'Básico' tab of the software interface. It features a 'Tipo' dropdown menu set to 'FANCOIL' and a '4 TUBOS' dropdown menu. Under the 'Ventilador' section, there is a 'Control del ventilador' dropdown menu set to 'CAUDAL CONSTANTE', a 'Caudal de aire nominal m3/h' input field with the value '1000,00', a 'Factor de transporte W/(m3/h)' input field with the value '0,10', and a checked checkbox for 'Existe Aire Primario'.

- Propiedades del ventilador: tipo de control (caudal constante o variable), caudal nominal de aire y factor de transporte.
- Existencia de aire primario en zona: si existe aire primario no se tienen en cuenta infiltraciones al considerar que está a sobrepresión.

The screenshot shows the 'Refrigeración' tab of the software interface. It features a 'Potencia refrigeración kW' input field with the value '0,00', a 'Caudal nominal l/h' input field with the value '0,00', and a 'Factor de transporte W/(l/h)' input field with the value '0,20'. There is a 'Válvula de 3 Vías' checkbox which is unchecked. Under the 'Pérdidas' section, there is a 'Despreciar pérdidas' checkbox which is unchecked, a 'Pérdidas Tuberías %' input field with the value '4,00', a 'Longitud' dropdown menu set to 'LARGA', and a 'Nivel de Aislamiento' dropdown menu set to 'MEDIO'.

Las pestañas de calefacción y refrigeración, son idénticas en su definición, y parecidas a la definición de las baterías de frío/calor de las climatizadoras.

The screenshot shows the 'Calefacción' tab of the software interface. It features a 'Potencia calefacción kW' input field with the value '0,00', a 'Caudal nominal l/h' input field with the value '1000,00', and a 'Factor de transporte W/(l/h)' input field with the value '0,20'. There is a 'Válvula de 3 Vías' checkbox which is unchecked. Under the 'Pérdidas' section, there is a 'Despreciar pérdidas' checkbox which is unchecked, a 'Pérdidas Tuberías %' input field with the value '4,00', a 'Longitud' dropdown menu set to 'LARGA', and a 'Nivel de Aislamiento' dropdown menu set to 'MEDIO'.

### Autónomos

En el caso de autónomos, los formularios de los elementos de refrigeración y calefacción se ven modificados ligeramente:

Refrigeración:

The screenshot shows a configuration window titled 'Descripción' with tabs for 'Básico', 'Ventilación', 'Refrigeración', 'Calefacción', 'Recuperación', and 'Control'. The 'Refrigeración' tab is active. It is divided into two sections: 'General' and 'Pérdidas'. In the 'General' section, there is a checkbox for 'Autónomo Frío' which is checked, a text input for 'Potencia Total kW' with the value '0,00', a section for 'Consumo' with a text input for 'Consumo Eléctrico kW' with the value '0,00', and a checkbox for 'Incluye Consumo Ventiladores' which is checked. In the 'Pérdidas' section, there is a checkbox for 'Despreciar pérdidas' which is unchecked, a text input for 'Pérdida Tuberías Refrigeración %' with the value '4,00', a dropdown menu for 'Longitud' set to 'LARGA', and a dropdown menu for 'Nivel de Aislamiento' set to 'MEDIO'.

- Potencia total de frío
- Consumo eléctrico (incluyendo o no el de ventiladores)
- Pérdidas en el circuito de refrigerante.

Calefacción:

The screenshot shows a configuration window titled 'Descripción' with tabs for 'Básico', 'Ventilación', 'Refrigeración', 'Calefacción', 'Recuperación', and 'Control'. The 'Calefacción' tab is active. It is divided into two sections: 'General' and 'Pérdidas'. In the 'General' section, there is a checkbox for 'BdC' which is checked, a text input for 'Potencia Total kW' with the value '0,00', a section for 'Consumo' with a text input for 'Consumo Eléctrico kW' with the value '0,00', and a checkbox for 'Incluye Consumo Ventiladores' which is checked. In the 'Pérdidas' section, there is a checkbox for 'Despreciar pérdidas' which is unchecked, a text input for 'Pérdida Tuberías Calefacción %' with the value '4,00', a dropdown menu for 'Longitud' set to 'LARGA', and a dropdown menu for 'Nivel Aislamiento' set to 'MEDIO'.

Idéntico al anterior, para el caso de que el sistema autónomo además de refrigerar, calienta el aire (es bomba de calor).

### Doble conducto

Tiene una definición parecida a una climatizadora convencional, salvo que en la pestaña de control hay que definir las temperaturas de impulsión, puesto que la operación es con caudal variable y temperatura constante.

The screenshot shows a configuration window titled 'Descripción' with tabs for 'Básico', 'Ventilación', 'Refrigeración', 'Calefacción', 'Recuperación', and 'Control'. The 'Control' tab is active. It is divided into two sections: 'Caudal Variable' and 'Impulsión'. In the 'Caudal Variable' section, there is a checkbox for 'Caudal Variable' which is unchecked, a text input for 'Temp. de Impulsión Calefacción °C' with the value '20,00', a text input for 'Temp. de Impulsión Refrigeración °C' with the value '15,00', a section for 'Zona' with a checkbox for 'Multizona' which is unchecked. In the 'Impulsión' section, there is a checkbox for 'Control de Impulsión' which is checked, a text input for 'Temperatura Máxima °C' with the value '40,00', a text input for 'Temperatura Mínima °C' with the value '17,00', a text input for 'Humedad Máxima %' with the value '80,00', and a text input for 'Humedad Mínima %' with the value '30,00'.

**Climatizadora de aire primario**

Su definición es idéntica a una climatizadora convencional a excepción de la pestaña de control:



El régimen de funcionamiento de esta climatizadora viene fijado según un periodo fijado por el usuario. De ahí que se le pida la fecha de inicio de calefacción y refrigeración, para que la máquina impulse el caudal de aire de impulsión definido por el usuario en la pestaña de ventilación, a la temperatura de impulsión que se escriba en esta misma pestaña para cada uno de los regímenes.

**Módulo evaporativo**

Su definición es idéntica a una climatizadora convencional a excepción de la pestaña de refrigeración, puesto que este servicio se hace por medio de un sistema evaporativo:



A elegir el elegir el tipo de sistema evaporativo se podrá acceder a la información referente a cada tipo de sistema:

- Directo: factor de transporte asociado, fracción % de aire de impulsión tratado, y eficiencia sensible del sistema directo.
- Indirecto: además de los parámetros anteriores, hay que elegir el tipo de corriente secundaria que se usa para el intercambio.

**Recalentamiento terminal**

Es un sistema basado en una particularización de la climatizadora, que solo permite funcionamiento en modo calefacción.

Es semejante al sistema solo calefacción, no permitiendo ni recuperación, ni la recirculación de aire.

**Solo ventilación**

Este sistema es especial, puesto que no tiene acoplado ningún elemento para la climatización del aire. Su utilidad es la de mover aire, pudiendo acoplarse un posible elemento de recuperación de energía.

**Demanda y producción de ACS**

Este sistema es definido como un sistema secundario, de la siguiente manera:

Horas	Valores
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

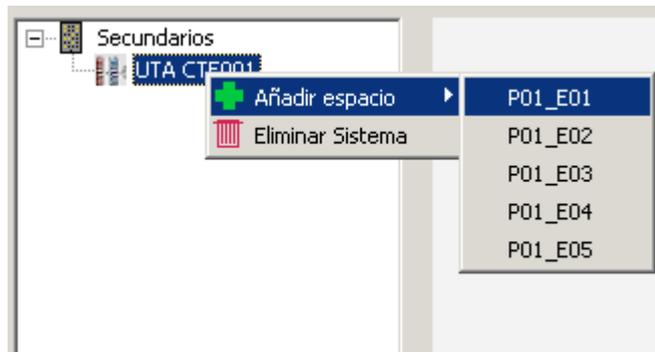
- Demanda diaria
- Temperatura de producción
- % Pérdidas asociadas a la sistema de ACS
- Distribución de la demanda horaria como % horario.
- La temperatura de reposición es fijada al elegir la localidad de emplazamiento del edificio.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

### UNIÓN SECUNDARIOS - ZONAS

#### Unizona

La vinculación de los sistemas unizona con las zonas se hace a través del árbol. Haciendo clic sobre el secundario, y posteriormente cuando esté señalado, clic con el botón derecho del ratón, se abre el siguiente menú con el que la vinculación es directa:

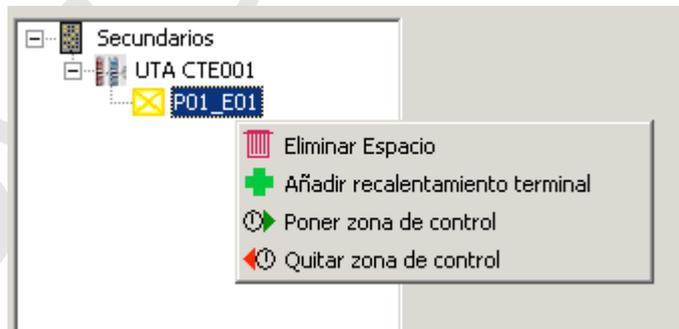


Del mismo modo se puede eliminar el sistema.

Si se comete algún error en la asociación, haciendo clic con el botón derecho sobre la zona vinculada al sistema se puede eliminar.

#### Multizona

En el caso de sistemas multizona, una vez añadidas las zonas como el caso anterior, el programa ofrece dos nuevas posibilidades al hacer clic con el botón derecho sobre las zonas colgadas al sistema secundario multizona:



- Modo de funcionamiento basado en el control de una de las zonas climatizadas por el sistema. Control de zona. La zona elegida como controlante aparece subrayada en rojo. La zona controlante es la que fija la temperatura de impulsión de la máquina de acuerdo al a carga sensible que haya que combatir en la misma.
- Adicción de recalentamiento terminal. Si existe zona controlante, a esa no se le permite la adicción de un recalentamiento terminal.

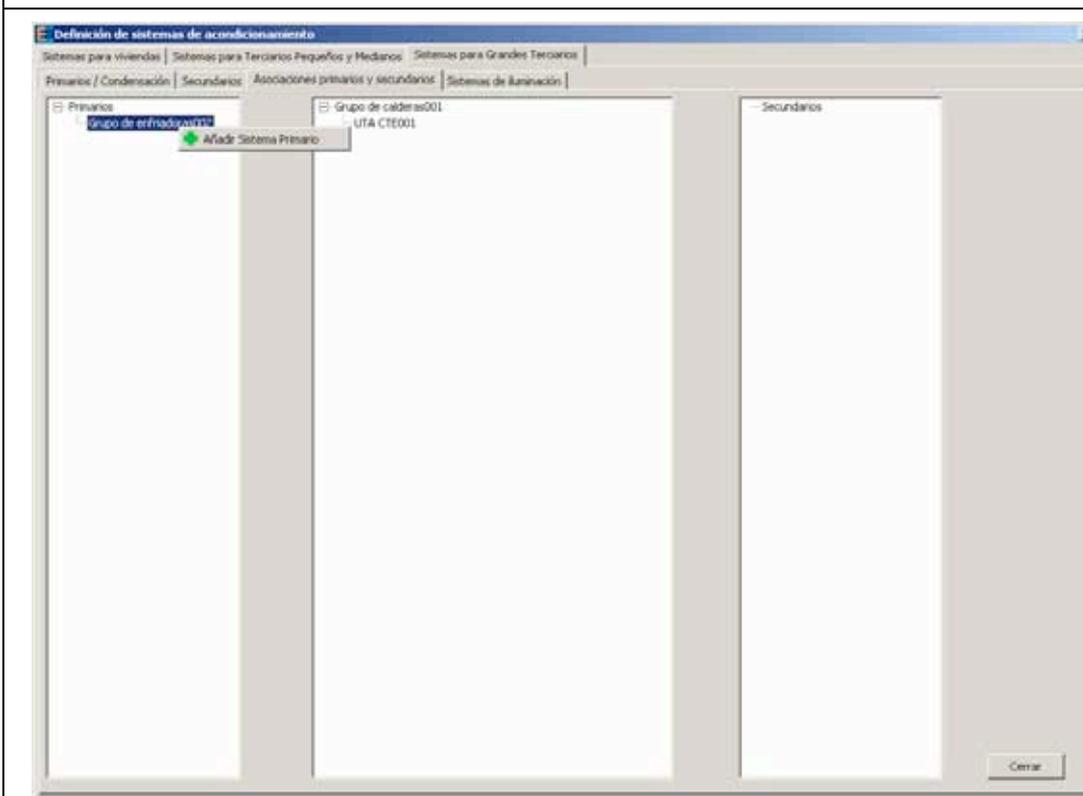
### 3.9.2 Conexión de equipos

#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCIARIOS.

##### Conexión de equipos.

##### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá definir las asociaciones entre los equipos que conforman su sistema o sistemas de acondicionamiento.



##### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

<b>Lista de equipos primarios</b>	En la columna de la izquierda de la pantalla se listan todos los grupos de primarios definidos en la pestaña "Primarios/Condensación"
<b>Lista de equipos secundarios</b>	En la columna de la derecha de la pantalla se listan todos los equipos secundarios definidos en la pestaña "Secundarios"
<b>Columna central</b>	En la columna central se van añadiendo los grupos de primarios pulsando con el botón derecho sobre cada grupo y seleccionando "Añadir Sistema Primario". Para colgar los secundarios del sistema primario que lo abastece, el usuario debe seleccionar el grupo de primarios de la columna central y a continuación, pulsar con el botón derecho en el secundario y seleccionar "Añadir Sistema Secundario"

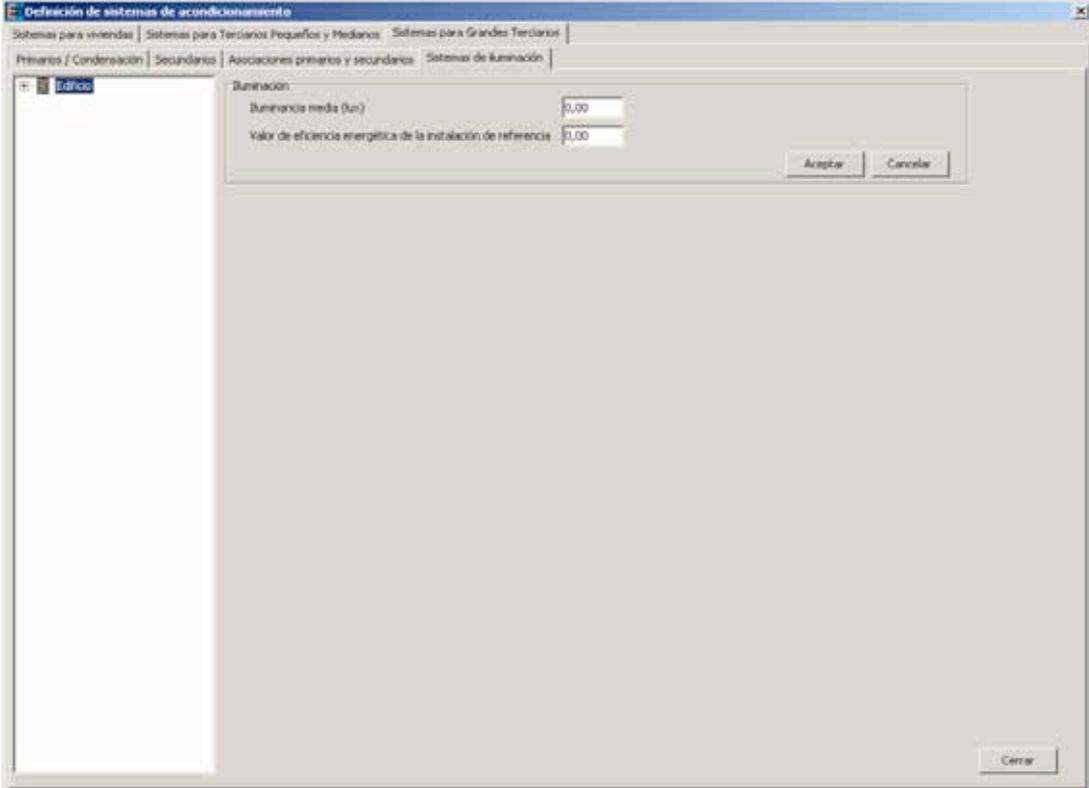
### 3.9.3 Sistemas de iluminación

#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE FRÍO Y CALOR GRANDES EDIFICIOS TERCARIOS.

##### Sistemas de iluminación.

##### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá definir los valores referentes a la iluminación que no se definen en la Definición Operacional.



##### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Edificio

Introducir los valores de iluminancia media (lux) y el valor de la eficacia media de la instalación de referencia (-) para el edificio completo.

## 4. MÓDULO DE RESULTADOS Y CALIFICACIÓN

### 4.1 Calificación del edificio

#### ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN

##### Objetivo pantalla

Una vez completados los pasos anteriores el programa proporcionará una calificación energética al edificio entre los niveles A y G. Asimismo, este módulo incluirá información más desglosada sobre los distintos consumos del edificio.

##### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES**

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Caso práctico 1		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n - - - -		
Municipio	Jaén	Código Postal	Código Postal
Provincia	Jaén	Comunidad Autónoma	
Zona climática	C4	Año construcción	Entre 1900 y 1940
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)			
Referencia/s catastral/es			

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario
<input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo
<input type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	APPLUS	NIF	CIF/NIF
Razón social	Razon social	CIF	CIF
Domicilio			
Municipio	Madrid	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	
e-mail			
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1646.418; Fecha: 19-jul-2012		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO 68,28 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año]	
	<b>E</b>

##### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Resultados en la situación actual

Para cada uno de los principales consumos energéticos del edificio para los que se ha introducido información en el programa (calefacción, refrigeración, ACS e iluminación) el programa proporcionará la siguiente información:

- Demanda de energía. Necesidad energética teórica del edificio para cada uso en función de sus dimensiones, tipo de construcción, ubicación geográfica.
- Consumo de energía. Consumo de energía final necesario para satisfacer la demanda. Difiere del apartado anterior en que en este cálculo se tiene en cuenta la eficiencia de los equipos para producir calor, frío o ACS a partir de un

	<p>combustible dado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Consumo de energía primaria.</u> Consumo de fuentes de energía primaria necesario para disponer de los combustibles finales que se utilizan para satisfacer la demanda.</li> <li>▪ <u>Emisiones de CO<sub>2</sub>.</u> Emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la producción/combustión de la energía primaria necesaria para satisfacer la demanda energética del edificio. Es conforme a este parámetro cómo se otorga la calificación final.</li> </ul>
<b>Indicadores de eficiencia energética</b>	<p>Para cada valor de demanda y consumo el sistema calcula un índice de eficiencia energética comparando con la situación media del parque español de edificios.</p> <p>Para más información sobre el procedimiento de cálculo de estos indicadores de eficiencia energética consúltese el manual de fundamentos técnicos desarrollado para este procedimiento simplificado.</p>
<b>Calificación energética global</b>	<p>En función del índice de eficiencia global calculado a partir de los índices de eficiencia energética parciales indicados anteriormente el sistema asignará una calificación al edificio según la escala dibujada en el gráfico.</p>

## 5. MÓDULO DE MEDIDAS DE MEJORA

### 5.1 Instalación del módulo

El módulo de Medidas de Mejora se instala a la vez que los procedimientos CE3 de certificación energética simplificada de edificios existentes, por lo que no se necesita ninguna acción especial para su instalación.

### 5.2 Uso del módulo

Una vez se ha definido constructiva, geométrica y operacionalmente el edificio y sus instalaciones, tras la obtención de la evaluación de la situación inicial, se activa el botón que da acceso a los formularios objeto del presente apartado. El técnico calificador debe pulsar sobre el botón para iniciar el proceso. Los pasos a seguir a partir de ese momento se describen en las siguientes páginas.



### 5.3 Secuencia de pantallas y datos de entrada necesarios

En este apartado se describen las diferentes pantallas y funcionalidades del programa informático así como el tipo de datos de entrada necesarios para obtener la evaluación de las medidas de mejora.

## PANTALLA INICIAL

### Objetivo pantalla

Se muestran una serie de pestañas que conducen al técnico calificador por las posibilidades de la evaluación de las medidas de ahorro precuantificadas:

Orientación	Superficie (m2)	U Actual (W/m2K)	U1 (W/m2K)	U2 (W/m2K)	U3 (W/m2K)
<input type="checkbox"/> Norte	30,00	1,68	1,72	1,51	
<input type="checkbox"/> Nordeste	0,00	0,00	1,72	1,51	
<input type="checkbox"/> Este	25,25	1,68	1,72	1,51	
<input type="checkbox"/> Sureste	0,00	0,00	1,72	1,51	
<input type="checkbox"/> Sur	25,49	1,68	1,72	1,51	
<input type="checkbox"/> Suroeste	0,00	0,00	1,72	1,51	
<input type="checkbox"/> Oeste	25,49	1,68	1,72	1,51	
<input type="checkbox"/> Noroeste	0,00	0,00	1,72	1,51	
<input type="checkbox"/> Cubierta	121,0	3,32	1,41	1,30	
<input type="checkbox"/> Suelo	121,0	2,47	1,30	1,30	

### Explicación del funcionamiento del módulo

Aparecen cuatro pestañas principales: **Mejoras en Demanda**, **Mejoras en Sistemas**, **Resultados e Impresión**.

El paso de una pestaña a otra, en este nivel principal, está controlado por el botón Siguiente que aparece en la parte inferior del formulario. A partir de la segunda pestaña aparece otro botón, Anterior, en la parte inferior izquierda del formulario.

Seguidamente se explican cada una de estas pestañas principales.

## Mejoras en Demanda

Aparecen en esta pestaña, tres sub-pestañas:

Orientación	Superficie (m2)	U Actual (W/m2K)	U1 (W/m2K)	U2 (W/m2K)	U3 (W/m2K)
<input type="checkbox"/> Norte	31,00	1,68	0,73	1,51	
<input type="checkbox"/> Noreste	0,00	0,00	0,73	1,51	
<input type="checkbox"/> Este	25,85	1,68	0,73	1,51	
<input type="checkbox"/> Sureste	0,00	0,00	0,73	1,51	
<input type="checkbox"/> Sur	20,49	1,68	0,73	1,51	
<input type="checkbox"/> Suroeste	0,00	0,00	0,73	1,51	
<input type="checkbox"/> Oeste	20,49	1,68	0,73	1,51	
<input type="checkbox"/> Noroeste	0,00	0,00	0,73	1,51	
<input type="checkbox"/> Cubierta	121,0	3,33	0,41	1,33	
<input type="checkbox"/> Suelo	121,0	2,47	1,90	1,90	

La primera de ellas se refiere a medidas de ahorro precuantificadas basadas en la **Modificación del nivel de aislamiento en cerramientos opacos**. Se muestran las orientaciones principales de las fachadas, a continuación las cubiertas y por último los suelos. Para cada orientación de fachada, y para cubiertas y suelos, se muestran las respectivas superficies y los valores promedio de la transmitancia térmica de los elementos opacos correspondientes, en la situación actual del edificio.

Además se ofrecen al usuario dos niveles de mejora predefinidos, el primero, columna U1, es el establecido como valor límite en las tablas 2.2 de la Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética del Código Técnico de la Edificación.

El segundo, columna U2, es un valor de aislamiento reforzado sobre los niveles anteriores.

Los niveles propuestos en estas dos columnas no se pueden modificar por el usuario.

Se ofrece una tercera columna, columna U3, donde el técnico puede introducir los valores que desee incorporar en la evaluación de las mejoras.

Para incluir una modificación en el estudio, se debe seleccionar la casilla que aparece a la izquierda de cada fila. Todos los cambios introducidos en las fachadas se modifican simultáneamente. Se realizan todas las combinaciones posibles entre la situación inicial y las modificaciones introducidas para las fachadas (todas a la vez), las cubiertas y los suelos.

El número máximo de combinaciones resultante es:  $4 \times 4 \times 4$ ; en total, 64 combinaciones.

## Mejoras en Demanda (Continuación)

A la siguiente sub-pestaña se accede pulsando el ratón sobre su título (Modificación/Sustitución de Huecos).

Orientación	Superficie (m2)	U Actual (W/m2K)	g actual	U1 (W/m2K)	g1	U2 (W/m2K)	g2
<input type="checkbox"/> Norte	0,0	0,00	0,00	2,20	0,66		
<input type="checkbox"/> Noreste	0,0	0,00	0,00	2,20	0,66		
<input type="checkbox"/> Este	1,9	1,70	1,00	2,70	0,70		
<input type="checkbox"/> Sureste	0,0	0,00	0,00	1,50	0,76		
<input type="checkbox"/> Sur	2,3	1,70	1,00	1,50	0,76		
<input type="checkbox"/> Suroeste	0,0	0,00	0,00	1,50	0,76		
<input type="checkbox"/> Oeste	2,3	1,70	1,00	2,70	0,70		
<input type="checkbox"/> Noroeste	0,0	0,00	0,00	2,20	0,66		
<input type="checkbox"/> LUCERNARIOS	0,0	0,00	0,00	1,70	0,27		

Esta segunda sub-pestaña se centra en medidas de ahorro precuantificadas basadas en la **Modificación/Sustitución de huecos en fachada y lucernarios**. Como en la anterior, se muestran las orientaciones principales de las fachadas, y los lucernarios.

Para cada caso, se muestran las respectivas superficies y los valores promedio de la transmitancia térmica y del factor solar de los huecos correspondientes, en la situación actual del edificio. Además, se ofrece al usuario un nivel de mejora predefinido, columnas U1/g1, con los valores establecidos como valor límite en las tablas 2.2 de la Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética del Código Técnico de la Edificación, para el porcentaje de huecos donde este valor es más exigente (diferente para cada orientación). Estos valores no se pueden modificar.

Se ofrece una segunda pareja de columnas, columnas U2/g2, donde el técnico puede introducir los valores que desee incorporar en la evaluación de las mejoras.

Para incluir una modificación en el estudio, se debe seleccionar la casilla que aparece a la izquierda de cada fila. Todos los cambios introducidos se modifican simultáneamente. Se realizan todas las combinaciones posibles entre la situación inicial y las modificaciones introducidas para los huecos de fachada y lucernarios (todas a la vez). El número máximo de combinaciones resultante es: 3x3; en total, 9 combinaciones.

## Mejoras en Demanda (Continuación)

A la siguiente sub-pestaña se accede pulsando el ratón sobre su título (Instalación y/o modificación de Protecciones Solares).

Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	FSI Actual	FSV Actual	FSI	FSV
<input type="checkbox"/> Norte	0,0	0,00	0,00		
<input type="checkbox"/> Noreste	0,0	0,00	0,00		
<input type="checkbox"/> Este	4,9	0,71	0,70		
<input type="checkbox"/> Sureste	0,0	0,00	0,00		
<input type="checkbox"/> Sur	2,3	0,00	0,00		
<input type="checkbox"/> Suroeste	0,0	0,00	0,00		
<input type="checkbox"/> Oeste	2,3	0,71	0,70		
<input type="checkbox"/> Noroeste	0,0	0,00	0,00		
<input type="checkbox"/> Lucernarios	0,0	0,00	0,00		

La última de esta serie de sub-pestañas se refiere a medidas de ahorro precuantificadas basadas en la **Instalación/Modificación de protecciones solares** (modificación de los factores de sombra) de los huecos en fachada y los lucernarios en cubierta.

Como en las anteriores, se muestran las orientaciones principales de las fachadas y, finalmente, los lucernarios. Para cada caso, se muestran las respectivas superficies y los valores promedio de los factores de sombra de invierno y verano de los huecos/lucernarios correspondientes, en la situación actual del edificio.

Se ofrece una segunda pareja de columnas, columnas FSI/FSV, donde el técnico calificador puede introducir los valores que desee incorporar en la evaluación de las mejoras.

Para incluir una modificación en el estudio, se debe seleccionar la casilla que aparece a la izquierda de cada fila.

Todos los cambios introducidos se modifican simultáneamente. Se realizan todas las combinaciones posibles entre la situación inicial y las modificaciones introducidas para los huecos de fachada (todas a la vez), y los lucernarios. El número máximo de combinaciones resultante es: 2x2; en total, 4 combinaciones.

Una vez definidas las modificaciones en la envolvente del edificio, para pasar a la definición de las modificaciones a los sistemas, se pulsa en botón *Siguiente*, en la parte inferior derecha del formulario.

Ello hace que se muestre la segunda pestaña principal (mejoras en sistemas):

**Mejoras en Sistemas**

Medidas de Ahorro Presuñtadas

Mejoras en Demandas | Mejoras en Sistemas | Resultados | Impresión

DESCRIPCIÓN	Combustibles				Rendimiento Generación (%)	Potencia Especifica Aire W/(m <sup>2</sup> /h)	Potencia Especifica Agua W/(l/h)	Relación de Demandas	% Reducción Demanda por Renovables
	Chile	%	Chile	%					
<b>CALEFACCIÓN</b>									
Situación Inicial					55,00	0,00	0,00	5622174,50	0,00
Descripción de la Alternativa 1									
Descripción de la Alternativa 2									
<b>REFRIGERACIÓN</b>									
Situación Inicial					140,00	0,00	0,00	1,34	0,00
Descripción de la Alternativa 1									
Descripción de la Alternativa 2									
<b>A.C.S.</b>									
Situación Inicial					100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Descripción de la Alternativa 1									
Descripción de la Alternativa 2									
<b>ILUMINACIÓN</b>									
					Potencia Instalada Promedio (W/m <sup>2</sup> )		Iluminancia Promedio (lux)		
Situación Inicial					4,40		200		
Descripción de la Alternativa 1									
Descripción de la Alternativa 2									

Anterior Siguiente Continuar

Se muestra un formulario en el que se resume la situación actual de los sistemas de Calefacción (líneas de fondo rojo), Refrigeración (líneas de fondo azul), ACS (líneas de fondo verde) e Iluminación (líneas de fondo amarillo).

El formulario es correspondiente a los edificios de Pequeño y mediano terciario y Gran terciario. Para edificios de Viviendas se muestra menos información como se indicará posteriormente.

Las magnitudes que se presentan al usuario, y en términos de las cuales han de definirse las posibles medidas de mejora en las instalaciones, son:

<b>Descripción</b>	Se debe escribir una breve descripción de la medida de mejora que se va a definir. Es MUY IMPORTANTE escribir algo en esta casilla, ya que si no se hace el programa IGNORA los datos introducidos (advirtiendo del problema al usuario).
<b>Combustibles</b>	El técnico habrá de introducir el combustible utilizado en cada alternativa (cuando sean dos se indicará el porcentaje de cada uno de ellos). En la casilla correspondiente se permite elegir entre la lista ofrecida por el programa.

<b>Rendimiento Generación</b>	Se indica el valor del rendimiento para los equipos centrales de producción de calor, frío, o ACS. Para edificios Terciarios es el cociente entre la demanda suministrada por los equipos primarios y el consumo de energía final de los mismos. Para viviendas es el rendimiento medio estacional.
<b>Potencia Específica Aire</b>	Es la potencia específica consumida en el subsistema de transporte de aire. Solo es significativa en aquellos sistemas en que se utiliza aire como fluido caloportador. No se utiliza en edificios de viviendas. El manual de recomendaciones da indicaciones de la repercusión de las distintas medidas de ahorro en los sistemas de transporte sobre este concepto.
<b>Potencia Específica Agua</b>	Es la potencia específica consumida en el subsistema de transporte de agua. Solo es significativa en aquellos sistemas en que se utiliza agua como fluido caloportador. No se utiliza en edificios de viviendas. La Guía de Recomendaciones da indicaciones de la repercusión de las distintas medidas de ahorro en los sistemas de transporte sobre este concepto.
<b>Relación de Demandas</b>	Es el cociente, entre la energía idealmente demandada por los espacios del edificio, y la suministrada por los sistemas primarios. Se ve afectada por cuestiones como las pérdidas térmicas en tuberías y conductos, o ahorros de energía en instalaciones de free-cooling o recuperación del aire de extracción. El manual de recomendaciones da indicaciones de los valores que las diferentes medidas de ahorro pueden proporcionar a la relación de demandas.
<b>% Reducción Demanda por Renovables</b>	Se indica, en porcentaje, la fracción de la energía suministrada por los sistemas primarios que es proporcionada por instalaciones de energías renovables

Para los sistemas de iluminación:

<b>Potencia instalada promedio</b>	Es el promedio de las potencias instaladas en cada uno de los espacios del edificio
<b>Iluminancia promedio</b>	Valor promedio de la iluminancia ponderado por las áreas de los espacios del edificio.
<b>VEEI Ref. Promedio</b>	Valor promedio de los VEEI de referencia ponderado por las áreas de los espacios del edificio.

La definición de una medida de ahorro en cualquiera de los sistemas (hasta dos por cada servicio) consiste en la introducción de los valores anteriores para cada una de las alternativas que se desee considerar.

El número máximo de combinaciones resultante es: 3 x 3 x 3 x 3; en total, 81 combinaciones.

## Mejoras en sistemas para edificios de viviendas

DESCRIPCIÓN	Combustibles		Rendimiento Generación (%)	Relación de Demandas	% Reducción Demanda por Renovables
	Cde.	%			
CALORIFICACIÓN					
Situación Inicial			67,00	1,00	0,00
Descripción de la Alternativa 1					
Descripción de la Alternativa 2					
REFRIGERACIÓN					
Situación Inicial			162,00	1,00	0,00
Descripción de la Alternativa 1					
Descripción de la Alternativa 2					
A.C.S.					
Situación Inicial			82,00	1,00	50,00
Descripción de la Alternativa 1					
Descripción de la Alternativa 2					

Para el caso de que el edificio en estudio sea de viviendas, se muestra el formulario que se reproduce en la imagen anterior. Como puede verse, se eliminan las potencias específicas de transporte de aire y agua, y los sistemas de iluminación.

El módulo de estimación de las medidas de mejora evalúa todas las combinaciones posibles de las medidas de ahorro definidas, considerando además la situación inicial, de manera que el número máximo de casos a considerar será:

- Máximo de medidas de mejora en envuelta: 64 (opacos) x 9 (acristalamientos) x 4 (sombras).
- Máximo de medidas de mejora en sistemas: 81

Por lo que el máximo número posible de combinaciones resulta: 186.624

La evaluación de las medidas sigue un procedimiento simplificado, que se inicia al pulsar el botón *Siguiente* de la parte inferior derecha del formulario.

El programa muestra una pantalla con una barra de progreso mientras efectúa los cálculos, finalizados los cuales muestra el formulario que se reproduce en la siguiente figura y se describe a continuación:

## Mejoras en Sistemas

Medidas de Ahorro Prescuantificadas

Mejoras en Demanda | Mejoras en Sistemas | Resultados | Ingresos

Resultados de las medidas de mejora en términos de Ahorro en Energía Final

Número de Caso	Medidas de Mejora								Ahorros Consumo Energía Final (kWh/m <sup>2</sup> )				EIE Emisiones	Clase Energética			
	D1 GPA	D2 CUP	D3 SUE	D4 VID	D5 LUC	D6 SYD	D7 SUU	S1 CAL	S2 REF	S3 ACS	S4 BUJ	Calefacción			Refrigeración	A.C.S.	Iluminación
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	2.082	E
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	147.91	-10.64	-0.00	0.00	1.134	D
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	42.14	-10.52	-0.00	0.00	2.023	E
4	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	162.29	-10.52	-0.00	0.00	1.129	D
5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	42.14	-10.52	-0.00	0.00	2.023	E
6	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	162.29	-10.52	-0.00	0.00	1.129	D
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62.39	7.92	-0.00	0.00	1.497	E
8	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	169.19	7.92	-0.00	0.00	0.593	B
9	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	104.53	8.04	-0.00	0.00	1.218	E
10	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	183.57	8.04	-0.00	0.00	0.588	B
11	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	104.53	8.04	-0.00	0.00	1.218	E
12	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	183.57	8.04	-0.00	0.00	0.588	B
13	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64.10	8.43	-0.00	0.00	1.475	E
14	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	169.76	8.43	-0.00	0.00	0.576	B
15	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	106.24	8.55	-0.00	0.00	1.196	E
16	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	184.15	8.55	-0.00	0.00	0.573	B
17	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	106.24	8.55	-0.00	0.00	1.196	E
18	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	184.15	8.55	-0.00	0.00	0.573	B
19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22.75	-10.58	-0.00	0.00	2.149	E
20	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	155.67	-10.58	-0.00	0.00	1.129	D
21	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	64.89	-10.46	-0.00	0.00	1.869	E
22	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	170.05	-10.46	-0.00	0.00	1.129	D
23	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	64.89	-10.46	-0.00	0.00	1.869	E
24	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	170.05	-10.46	-0.00	0.00	1.129	D

Anterior    Añadir esta combinación al informe    Imprime Resultados    Ver Informe Medidas de Mejora    Cerrar

En la tabla que se muestra en el formulario se indican los resultados estimados de las medidas de mejora.

En la parte izquierda se indican las combinaciones analizadas y en la parte derecha se indican los resultados, mostrándose en la última columna de la derecha la clase de eficiencia energética obtenida.

La tabla se puede ordenar por cualquier columna, haciendo clic con el botón izquierdo del ratón en la cabecera de la misma. Un triángulo muestra el sentido ascendente o descendente del orden que se muestra.

Las combinaciones de medidas de ahorro en demanda y sistemas se muestran con una clave que vale: 0 para la situación inicial, y 1, 2 o 3 para las sucesivas posibilidades consideradas. Para facilitar al técnico el análisis de los resultados, haciendo clic con el botón izquierdo en cualquiera de estos números, y sin mover el ratón, se muestra, en un cuadro de texto auxiliar, el valor que corresponde a cada número. Mover el ratón hace desaparecer el cuadro de texto.

En cualquier momento, se puede seleccionar cualquiera de las filas de la tabla anterior para su incorporación en el informe impreso del programa CE3. Solo hay que seleccionar la línea y pulsar el botón **"Añadir esta combinación al informe"**. Una vez añadida, la combinación puede eliminarse pulsando sobre el mismo botón, cuyo rótulo habrá cambiado a **"Eliminar esta combinación del informe"**. En el informe se pueden incluir un máximo de tres casos.

Pulsando en el botón *Anterior*, en la parte inferior izquierda del formulario, se vuelve a la definición de las medidas de ahorro, por lo que el procedimiento de análisis es iterativo hasta la finalización del mismo por parte del técnico.

## 5.4 Ejemplo de aplicación

Sobre el caso VIV\_1 que se incluye en la instalación del programa se han explorado las siguientes mejoras:

Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U Actual (W/m <sup>2</sup> K)	U1 (W/m <sup>2</sup> K)	U2 (W/m <sup>2</sup> K)	U3 (W/m <sup>2</sup> K)
<input checked="" type="checkbox"/> Norte	20,00	1,68	1,72	0,51	
<input type="checkbox"/> Noroeste	0,00	0,00	1,72	0,51	
<input checked="" type="checkbox"/> Este	20,46	1,68	1,72	0,51	
<input type="checkbox"/> Sureste	0,00	0,00	1,72	0,51	
<input checked="" type="checkbox"/> Sur	20,51	1,68	1,72	0,51	
<input type="checkbox"/> Suroeste	0,00	0,00	1,72	0,51	
<input checked="" type="checkbox"/> Oeste	20,81	1,68	1,72	0,51	
<input type="checkbox"/> Noroeste	0,00	0,00	1,72	0,51	
<input checked="" type="checkbox"/> Cubierta	111,0	0,51	1,41	0,33	
<input checked="" type="checkbox"/> Suelo	111,0	1,47	1,30	0,50	

DESCRIPCIÓN	Combustibles				Rendimiento Generación (%)	Relación de Demandas	% Reducción Demanda por Renovables
	Chb.	%	Chb.	%			
<b>CALEFACCIÓN</b>							
<b>Situación Inicial</b>					<b>67,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>
Caldera 1	Gas Natural	100,0			90,0		
Caldera 2	Gas Natural	80,0	Electricidad	20,0	85,0		
<b>REFRIGERACIÓN</b>							
<b>Situación Inicial</b>					<b>125,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>
Descripción de la Alternativa 1							
Descripción de la Alternativa 2							
<b>A.C.S.</b>							
<b>Situación Inicial</b>					<b>82,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>
Descripción de la Alternativa 1							
Descripción de la Alternativa 2							

La evaluación de las mejoras produce la siguiente tabla de valores, medidos en ahorro de energía final:

Resultados de las medidas de mejora en términos de Ahorro en Energía Final

Numero de Caso	Medidas de Mejora							Ahorros Consumo Energía Final (kWh/m <sup>2</sup> )				IIE Emisiones	Clase Energética				
	D1 OPA	D2 CUB	D3 SUF	D4 VI	D5 LUC	D6 SVD	D7 SLU	S1 CAL	S2 REF	S3 ACS	S4 ILU			Calefacción	Refrigeración	A.C.S.	Iluminación
1																	
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	58.19	-11.82	-0.00	0.00	2.090	E
3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	157.31	-11.82	-0.00	0.00	2.510	E
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	42.46	-11.89	-0.00	0.00	2.180	E
5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	89.74	-11.89	-0.00	0.00	1.870	E
6	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	154.01	-11.89	-0.00	0.00	2.290	E
7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	42.46	-11.89	-0.00	0.00	2.180	E
8	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	89.74	-11.89	-0.00	0.00	1.870	E
9	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	154.01	-11.89	-0.00	0.00	2.290	E
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62.37	8.73	-0.00	0.00	1.620	E
11	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	104.52	8.73	-0.00	0.00	1.340	D
12	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	161.84	8.73	-0.00	0.00	1.590	E
13	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	104.83	8.86	-0.00	0.00	1.330	D
14	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	126.07	8.86	-0.00	0.00	1.130	D
15	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	178.54	8.86	-0.00	0.00	1.370	D
16	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	104.83	8.86	-0.00	0.00	1.330	D
17	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	126.07	8.86	-0.00	0.00	1.130	D
18	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	178.54	8.86	-0.00	0.00	1.370	D
19	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84.09	9.29	-0.00	0.00	1.600	E
20	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	105.80	9.29	-0.00	0.00	1.520	D
21	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	162.52	9.29	-0.00	0.00	1.570	E
22	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	106.56	9.42	-0.00	0.00	1.310	D
23	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	137.35	9.42	-0.00	0.00	1.100	D
24	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	179.22	9.42	-0.00	0.00	1.350	D

Que también pueden analizarse en términos de energía primaria:

Resultados de las medidas de mejora en términos de Ahorro en Energía Primaria

Numero de Caso	Medidas de Mejora							Ahorros Consumo Energía Primaria (kWh/m <sup>2</sup> )				IIE Emisiones	Clase Energética				
	D1 OPA	D2 CUB	D3 SUF	D4 VI	D5 LUC	D6 SVD	D7 SLU	S1 CAL	S2 REF	S3 ACS	S4 ILU			Calefacción	Refrigeración	A.C.S.	Iluminación
1																	
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	58.77	-30.85	-0.00	0.00	2.090	E
3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	110.20	-30.85	-0.00	0.00	2.510	E
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	42.89	-30.51	-0.00	0.00	2.180	E
5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	90.63	-30.51	-0.00	0.00	1.870	E
6	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	132.41	-30.51	-0.00	0.00	2.290	E
7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	42.89	-30.51	-0.00	0.00	2.180	E
8	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	90.63	-30.51	-0.00	0.00	1.870	E
9	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	132.41	-30.51	-0.00	0.00	2.290	E
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62.99	22.78	-0.00	0.00	1.620	E
11	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	105.57	22.78	-0.00	0.00	1.340	D
12	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	142.82	22.78	-0.00	0.00	1.590	E
13	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	105.88	23.12	-0.00	0.00	1.330	D
14	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	127.43	23.12	-0.00	0.00	1.130	D
15	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	165.03	23.12	-0.00	0.00	1.370	D
16	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	105.88	23.12	-0.00	0.00	1.330	D
17	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	127.43	23.12	-0.00	0.00	1.130	D
18	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	165.03	23.12	-0.00	0.00	1.370	D
19	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84.73	24.26	-0.00	0.00	1.600	E
20	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	106.86	24.26	-0.00	0.00	1.520	D
21	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	143.73	24.26	-0.00	0.00	1.570	E
22	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	107.62	24.60	-0.00	0.00	1.310	D
23	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	138.72	24.60	-0.00	0.00	1.100	D
24	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	185.94	24.60	-0.00	0.00	1.350	D

Y en términos de emisiones de CO<sub>2</sub>:

Resultados de las medidas de mejora en términos de Ahorro en Emisiones

Numero de Caso	Medidas de Mejora							Ahorros en Emisiones CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )				IIE Emisiones	Clase Energética				
	D1 OPA	D2 CUB	D3 SUE	D4 VID	D5 LUC	D6 SVD	D7 SLU	S1 CAL	S2 REF	S3 ACS	S4 ILU			Calefacción	Refrigeración	A.C.S.	Iluminación
1																	
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11.87	-7.67	0.00	0.00	2.080	E
3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	20.00	-7.67	0.00	0.00	2.510	E
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8.66	-7.59	0.00	0.00	2.180	E
5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	18.31	-7.59	0.00	0.00	1.870	E
6	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	24.98	-7.59	0.00	0.00	2.290	E
7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8.66	-7.59	0.00	0.00	2.180	E
8	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	18.31	-7.59	0.00	0.00	1.870	E
9	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	24.98	-7.59	0.00	0.00	2.290	E
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.72	5.66	0.00	0.00	1.620	E
11	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	21.32	5.66	0.00	0.00	1.340	D
12	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	27.28	5.66	0.00	0.00	1.590	E
13	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21.39	5.75	0.00	0.00	1.330	D
14	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	27.28	5.75	0.00	0.00	1.120	D
15	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	32.17	5.75	0.00	0.00	1.370	D
16	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21.39	5.75	0.00	0.00	1.330	D
17	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	27.28	5.75	0.00	0.00	1.130	D
18	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	32.17	5.75	0.00	0.00	1.370	D
19	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.07	6.03	0.00	0.00	1.600	E
20	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	21.58	6.03	0.00	0.00	1.320	D
21	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	27.47	6.03	0.00	0.00	1.570	E
22	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21.74	6.12	0.00	0.00	1.310	D
23	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	28.02	6.12	0.00	0.00	1.100	D
24	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	32.37	6.12	0.00	0.00	1.350	D

Y se puede ordenar los resultados por cualquier columna, por ejemplo, por la del indicador de eficiencia en emisiones, de manera que la selección de los casos más interesantes se realiza de forma muy sencilla:

Resultados de las medidas de mejora en términos de Ahorro en Energía Final

Numero de Caso	Medidas de Mejora							Ahorros Consumo Energía Final (kWh/m <sup>3</sup> )				IIE Emisiones	Clase Energética				
	D1 OPA	D2 CUB	D3 SUE	D4 VID	D5 LUC	D6 SVD	D7 SLU	S1 CAL	S2 REF	S3 ACS	S4 ILU			Calefacción	Refrigeración	A.C.S.	Iluminación
66	2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	183.24	9.50	-0.00	0.00	0.900	D
77	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	183.24	9.50	-0.00	0.00	0.900	D
71	2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	183.96	8.93	-0.00	0.00	1.000	D
88																	
53	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	151.88	9.48	-0.00	0.00	1.010	D
50	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	151.88	9.48	-0.00	0.00	1.010	D
44	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	150.59	8.92	-0.00	0.00	1.030	D
41	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	150.59	8.92	-0.00	0.00	1.030	D
23	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	137.35	9.42	-0.00	0.00	1.100	D
26	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	137.35	9.42	-0.00	0.00	1.100	D
14	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	126.07	8.86	-0.00	0.00	1.130	D
17	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	126.07	8.86	-0.00	0.00	1.130	D
76	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	120.64	9.50	-0.00	0.00	1.140	D
79	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	120.64	9.50	-0.00	0.00	1.140	D
67	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	128.91	8.93	-0.00	0.00	1.170	D
70	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	128.91	8.93	-0.00	0.00	1.170	D
52	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	126.11	9.48	-0.00	0.00	1.180	D
49	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	126.11	9.48	-0.00	0.00	1.180	D
74	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	123.49	9.37	-0.00	0.00	1.200	D
40	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	124.39	8.92	-0.00	0.00	1.200	D
43	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	124.39	8.92	-0.00	0.00	1.200	D
68	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	122.41	8.80	-0.00	0.00	1.210	D
81	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	188.69	9.50	-0.00	0.00	1.210	D
78	2	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	188.69	9.50	-0.00	0.00	1.210	D

Con lo que puede obtenerse el informe de medidas de mejora, en pantalla o por impresora:

Plantillas de Análisis Preconstrucciones

Mejoras en Demanda | Mejoras en Sistemas | Resultados | Impresión

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

**CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN**

Real Decreto ..... por el que se aprueba el procedimiento básico para la CALIFICACIÓN de Eficiencia Energética de Edificios Existentes

**PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MEJORA**

		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		APLICA	NIVEL	APLICA	NIVEL	APLICA	NIVEL
<b>MEDIDAS DE MEJORA EN ENVUELTA</b>							
D1.	Modificación del nivel de aislamiento en Fachadas en	SI	2	SI	2	SI	2
D2.	Modificación del nivel de aislamiento en Cubiertas en	SI	2	SI	2	SI	1
D3.	Modificación del nivel de aislamiento en Suelos en	SI	2	SI	2	SI	2
D4.	Modificación/Sustitución de Acristalamientos	NO	0	NO	0	NO	0
D5.	Modificación/Sustitución de Lucernarios	NO	0	NO	0	NO	0
D6.	Instalación y/o Modif. de Protecciones Solares	NO	0	NO	0	NO	0
D7.	Instalación y/o Modif. de Sombras en Lucernarios	NO	0	NO	0	NO	0
<b>MEDIDAS DE MEJORA EN SISTEMAS</b>							
	Calefacción	SI	2	SI	2	-	-
	Refrigeración	NO	0	NO	0	-	-
	Agua Caliente y Sanitaria	NO	0	NO	0	-	-
<b>CALIFICACION ENERGÉTICA OBTENIDA</b>							

Impresión | Volver | Cerrar

**Bloque II.**  
**Manual práctico para la**  
**toma de datos**

PROVISIONAL

## **1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo final de este manual de procedimientos para la toma de datos es facilitar al técnico la labor de recopilación de la información sobre el edificio que precisará para realizar la certificación energética.

Para ello, se propone una metodología en cada una de las fases, incluyendo recomendaciones y observaciones para la obtención de los datos, apoyándose cada una de ellas en unas plantillas complementarias que sirven de ayuda para organizar la documentación. En estas plantillas se indica la información que debe recopilarse durante la visita y la que debe elaborarse posteriormente en la oficina.

En función de los datos recabados por el técnico, el programa ofrece distintas opciones de entrada de datos, que se explican de forma detallada en el apartado 2.3 del Manual de uso del programa informático.

En las fichas de apoyo se detallan los datos que se precisan para la definición completa, en el programa de calificación energética, del edificio y de sus sistemas, así como otros que aunque no son cuantificables por el propio programa, también resultan de gran interés de cara a evaluar el estado y comportamiento térmico del edificio.

En caso de ausencia de información e imposibilidad de obtención de la misma mediante mediciones, se ofrecen valores orientativos que pueden ser utilizados por el técnico, tanto de características geométricas y constructivas de un edificio, como de las características técnicas de sistemas de acondicionamiento, iluminación y ACS.

En cualquier caso, se recomienda recabar la mayor información posible del edificio para obtener unos resultados más ajustados a la realidad.

## **2. ETAPAS DEL PROCESO DE TOMA DE DATOS**

El resultado final de la calificación energética de edificios existentes depende, entre otras, del conocimiento y experiencia del técnico sobre el estado real del edificio a certificar. Esta cuestión depende de que el proceso de toma de datos sea lo más exhaustivo y riguroso posible, y por ello una inspección visual del estado actual del edificio es la fuente de información más fiable posible.

Teniendo en cuenta esta premisa, algunos datos que se solicitan sobre el edificio en la aplicación informática están explicitados de nuevo en este apartado de toma de datos. De esta manera, la fase inicial del proceso aportará información completa sobre el edificio y ahorrará tiempo y trabajo al técnico.

El objetivo de este documento de toma de datos es servir de guía al técnico que vaya a realizar la calificación en las siguientes etapas del procedimiento de certificación:

1. Fase previa de contacto con el cliente.
2. Preparación de la documentación previa a la visita al edificio, que facilitará la toma de datos durante la misma.
3. Toma de datos durante la visita. Para esta última fase se aportan unas tablas de ayuda para la recopilación de datos.

El proceso de este documento es orientativo, por lo que el técnico puede adaptar libremente la metodología descrita en función de sus propios procedimientos o de las particularidades del edificio a evaluar.

## **2.1 Contacto con el cliente**

Antes de comenzar los trabajos para la calificación energética del edificio existente, el técnico debe ponerse en contacto con el cliente para conocer y recoger datos sobre el edificio. Además de la documentación impresa que éste pueda aportar, se acordará con él los puntos específicos del edificio que va a ser necesario visitar para una correcta calificación.

## **2.2 Preparación de la documentación previa a la visita al edificio**

Como ya se ha indicado, para hacer precisa la calificación energética es fundamental que la recopilación de datos sea lo más completa posible. Para ello, se recomienda al técnico recopilar con anterioridad a la visita al edificio la siguiente documentación:

- Datos del propietario/o los propietarios: nombre y apellidos y datos de contacto.
- Datos generales del edificio: ubicación geográfica, zona climática según el Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (DB-HE1-CTE) y dirección postal.
- Nivel de protección del edificio/elementos protegidos. Es necesario determinar la existencia de algún tipo de protección patrimonial sobre el edificio, ya que esto puede limitar la intervención en los elementos que se encuentren catalogados. Del mismo modo debe comprobarse que el edificio se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto de certificación energética de edificios.
- Planos y documentos sobre edificio. Para conocer previamente las características formales y constructivas es conveniente hacer una recopilación de los planos y documentos sobre el edificio. Si no se dispone esta información, puede ser de gran ayuda la búsqueda de algunos datos básicos a través de Internet (catastro digital, información en la web de los Ayuntamientos, etc.).
- Documentación de intervenciones anteriores. Si el edificio ha sido rehabilitado anteriormente o sufrido alguna modificación es imprescindible tener documentación sobre dicha intervención para intentar conseguir datos más actualizados sobre el estado actual y las posibles modificaciones realizadas.
- Información sobre las instalaciones existentes.
- Otra información que el técnico considere útil para la evaluación energética (año de construcción, uso, etc.).

Antes de la visita, si el usuario del edificio no es el propietario, éste deberá avisar al usuario del edificio, del día de la visita para que el técnico pueda tener acceso a todas las dependencias que sea necesario para la toma de datos.

Se recomienda, así mismo, preguntar a los propietarios, usuarios, administrador de la finca, conserje, encargado del mantenimiento, etc. con el objetivo de recopilar, a través de estas personas, datos sobre el estado original, sobre modificaciones posteriores, la naturaleza de los elementos constructivos, el funcionamiento de las instalaciones (agua caliente sanitaria, calefacción, refrigeración, etc.).

Durante la visita al edificio, el técnico tiene la responsabilidad de verificar todos los datos recopilados descritos en este apartado.

En el anexo II se incluye la plantilla **P1. Recopilación de datos y preparación de la visita** que puede servir de ayuda al técnico para organizar la información.

## 2.3 Toma de datos

Tras las fases de contacto con el cliente y recopilación de información y documentación previa, la siguiente fase del proceso es la visita al edificio, cuyo procedimiento detallado se expone en el punto siguiente.

## 3. PROCEDIMIENTO DE TOMA DE DATOS

A continuación, se describe el procedimiento para realizar la toma de datos en el edificio y para definir sus características de cara a la calificación energética del mismo.

Durante la visita al edificio, es imprescindible que el técnico realice una inspección visual lo más exhaustiva posible ya que esta información será la que refleje fielmente el estado real del edificio.

### 3.1 Datos generales

En el Anexo II se incluye la plantilla **P2. Datos generales** que puede servir de ayuda al técnico para organizar la información.

Datos generales	Procedimiento
<b>Condicionantes la ubicación del edificio</b>	Determinar, si existen, la ubicación y dimensiones de obstáculos propios y remotos que pueden producir sombras sobre el edificio (otros edificios, partes del propio edificio, pantallas, vegetación, etc.). Definir, así mismo, las dimensiones de los obstáculos de fachada (salientes laterales, voladizos, retranqueos en huecos y lucernarios) en la plantilla <b>P9. Datos de huecos y lucernarios</b> del Anexo II.
<b>Tipología del edificio</b>	Identificar de la tipología del edificio: vivienda unifamiliar, vivienda en bloque, edificio de uso terciario pequeño y mediano, edificio gran terciario. Identificar si el edificio es aislado, pareado, está entre medianeras, etc.
<b>Forma del edificio</b>	Identificar la forma del edificio: bloque rectangular, forma de "U", de "L", de "H", etc. Medir la longitud de fachada principal (1) Medir las dimensiones de los patios, en el caso de que los tenga

<sup>1</sup>Se determina como fachada principal, aquélla en la que se sitúa el acceso principal al edificio.

Datos generales	Procedimiento
<b>Información sobre las plantas del edificio</b>	Identificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de plantas, la superficie y altura de suelo a techo terminado de cada una de ellas.</li> <li>▪ Si el edificio dispone de ático.</li> <li>▪ Si el edificio dispone de sótano.</li> <li>▪ Si el edificio dispone de patios.</li> <li>▪ Identificación de zonas acondicionadas y no acondicionadas.</li> </ul>
<b>Orientación</b>	Identificar la orientación de la fachada principal del edificio según el DB-HE1-CTE (2).  Indicar qué fachadas son las más expuestas a la radiación solar y al viento.
<b>Envolvente térmica</b>	Definir la envolvente térmica del edificio.  <b>RECOMENDACIONES</b>  Para determinar la envolvente térmica del edificio es de ayuda identificar los espacios acondicionados y no acondicionados del mismo.
<b>Espacios no habitables</b>	Identificar los espacios no habitables.  Determinar el nivel de ventilación entre espacios no habitables y el exterior según la <i>Tabla E.8. Tasa de renovación de aire entre espacios no habitables y el exterior de la Exigencia Básica CTE-HE1.</i>

### 3.2 Envolvente térmica

Para conseguir la información sobre los diferentes elementos constructivos, se recuerda que lo más fiable es la inspección visual de los mismos. Disponer de la documentación de proyecto puede ser de ayuda para identificar los tipos existentes, pero pueden haberse realizado modificaciones.

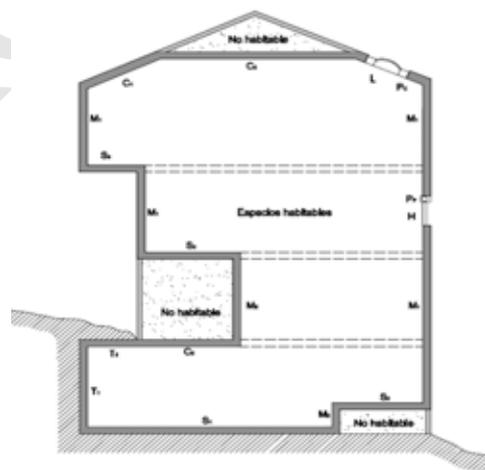


Figura 3.2. Esquema de envolvente térmica de un edificio

<sup>2</sup>Para determinar la orientación se puede utilizar tanto una brújula, como planos en los que se identifique el norte.

En la siguiente tabla se indica la correspondencia entre la pestaña del programa informático y los códigos y denominación de cada uno de los tipos de cerramientos de un edificio, basados en la clasificación del Documento Básico DB-HE1 Limitación de la Demanda Energética del Código Técnico de la Edificación.

<b>Pestaña del software</b>	<b>Código en la imagen</b>	<b>Tipo de cerramiento</b>
<b>Cubiertas</b>	C1	En contacto con el aire
	C2	En contacto con un espacio no habitable
<b>Fachadas</b>	M1	Muro en contacto con el aire
	M2	Muro en contacto con espacios no habitables
<b>Suelos</b>	S1	Suelos apoyados sobre el terreno o enterrados a menos de 0,5 m.
	S2	En contacto con espacios no habitables
		En contacto con cámaras sanitarias
S3	En contacto con el aire exterior	
<b>Cerramientos en contacto con el terreno</b>	T1	Muros en contacto con el terreno
	T2	Cubiertas enterradas
	T3	Suelos a una profundidad mayor de 0,5 m
<b>Partición interior</b>	Horizontal	Entre espacios habitables (forjados entre plantas)
	Vertical	Entre espacios habitables (tabiques)
<b>Medianeras</b>		Medianeras
<b>Huecos</b>	H1	Huecos
	H2	Lucernarios

### 3.2.1 Fachadas

Según se define en el apartado 3.1.3 del Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE1: Limitación de la Demanda Energética, del Código Técnico de la Edificación, la fachada comprende los cerramientos exteriores en contacto con el aire y los cerramientos en contacto con un espacio no habitable que a su vez está en contacto con el exterior, cuya inclinación sea superior a 60° respecto a la horizontal.

En el Anexo II se incluye la plantilla **P3. Fachadas** que puede servir de ayuda al técnico para organizar la información que ha de recoger acerca de estos elementos.

Datos de fachadas	Procedimiento
<b>Tipos de muros de fachada</b>	<p>Identificar los muros de fachada, definir su ubicación en el edificio por planta y asignar un código a cada uno de los tipos identificados.</p> <p>Identificar las dimensiones (altura, longitud, superficie) de cada uno de los muros identificados, restando las dimensiones de los huecos que aparezcan en cada uno de ellos.</p> <p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Según se define en el DB-HE1- CTE, los muros de fachada podrán ser:</p> <p>M1. Muro en contacto con el aire.</p> <p>M2. Muro en contacto con espacio no habitable.</p>
<b>Composición</b>	<p>Medir el espesor de cada uno de los tipos de muro.</p> <p>Identificar la composición de los muros existentes y el espesor y situación de sus capas.</p>
<b>Nivel de aislamiento</b>	<p>Identificar si la composición del muro tiene material aislante.</p> <p>En caso de tenerlo, identificar el tipo, espesor y si su posición en el muro es:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Exterior a la hoja principal.</li><li>▪ Interior a la hoja principal.</li><li>▪ Intermedia en el cerramiento.</li></ul> <p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Los muros de las construcciones anteriores a 1980 no suelen tener aislamiento térmico, pero en algunas ocasiones se han aislado posteriormente.</p> <p>Los muros de construcción posterior a 1980 suelen tener aislamiento o cámara de aire, aunque puede haber situaciones y modificaciones posteriores.</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>En todos los casos se recomienda siempre comprobar la existencia o no de aislamiento. Algunas formas de comprobar si un muro está aislado térmicamente son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mirar a través de huecos o perforaciones existentes. Si es posible esta opción se puede medir incluso el espesor.</li><li>▪ Desmontar rejillas de conductos existentes.</li></ul>

Datos de fachadas	Procedimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar catas.</li> <li>▪ Realizar termografías del muro.</li> </ul>
<b>Orientación</b>	Determinar la orientación de cada muro de fachada del edificio según la figura 3.2 del HE1 del CTE.
<b>Transmitancia térmica</b>	<p>Obtener la transmitancia térmica de los diferentes tipos de muros (<math>U_M</math>).</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Si se conoce la composición del muro, la transmitancia se puede obtener según el procedimiento descrito en el DB-HE1-CTE</p> <p>Si no se tienen datos suficientes para el cálculo, puede consultar estudios, manuales o catálogos existentes sobre elementos constructivos.</p> <p>La medida experimental de la transmitancia de muros de fachada se realiza con la norma ISO 9869 "aislamiento térmico-Elementos de construcción-Medidas de resistencia térmica y transmisión térmica"</p> <p>Si finalmente no se pueden aportar datos, el programa informático asigna un valor orientativo que se carga por defecto en función del periodo de construcción del edificio.</p>
<b>Peso</b>	Con la información de la composición de los muros, obtener el peso por $m^2$ de cada tipo de muro.

### 3.2.2 Cubiertas

Las cubiertas se definen en el DB-HE1 del CTE como aquellos cerramientos superiores en contacto con el aire o en contacto con espacios no habitables que a su vez están en contacto con el exterior, cuya inclinación sea superior a 60° respecto a la horizontal.

En el Anexo II se incluye la plantilla **P4. Cubiertas** que puede servir de ayuda al técnico para organizar la información que ha de recoger acerca de estos elementos.

Datos de cubiertas	Procedimiento
<b>Tipos de cubierta</b>	<p>Identificar las cubiertas, determinar su ubicación en el edificio y asignar un código a cada uno de los tipos identificados.</p> <p>Determinar las dimensiones (longitudes, superficie) de cada una de las cubiertas.</p> <p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Según se define en el DB-HE1- CTE, las cubiertas podrán ser:</p> <p>C1. Cubierta en contacto con el aire.</p> <p>C2. Cubierta en contacto con espacio no habitable.</p> <p>También hay que distinguir si es la cubierta es: Inclinada o Plana</p>
<b>Composición</b>	<p>Medir el espesor de cada uno de los tipos.</p> <p>Definir la composición de cada uno de los tipos de cubiertas definidos y la situación de sus capas.</p>
<b>Nivel de aislamiento</b>	<p>Determinar si las cubiertas tienen aislante. En caso de tenerlo, indicar el tipo, espesor y posición en que se encuentra.</p> <p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Las cubiertas de las construcciones anteriores a 1980 no suelen tener aislamiento térmico, pero en algunas ocasiones se han aislado posteriormente. Las cubiertas de construcción posterior a 1980 suelen tener aislamiento aunque puede haber situaciones y modificaciones posteriores</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>En todos los casos se recomienda siempre comprobar la existencia o no de aislamiento. Algunas de las formas de comprobar el nivel y posición de aislamiento de una cubierta son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Observación visual desde la cara inferior de la cubierta, en los casos en que esto sea posible.</li><li>▪ Mirar a través de huecos o perforaciones existentes, en esta opción podríamos medir el espesor del aislamiento.</li><li>▪ Desmontar rejillas de ventilación de las cubiertas.</li><li>▪ Realizar catas.</li><li>▪ Realizar termografías de las cubiertas.</li><li>▪ Comprobar altura del espacio inferior para la posible incorporación de aislamiento como medida de mejora térmica.</li><li>▪ Comprobar si existe barrera de vapor y su posición.</li><li>▪ En cubiertas ventiladas, comprobar el nivel de ventilación en el espacio bajo-cubierta no habitable.</li></ul>

Datos de cubiertas	Procedimiento
<b>Transmitancia térmica</b>	<p>Obtener la transmitancia térmica de los diferentes tipos de cubiertas (<math>U_c</math>).</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Si se conoce la composición de la cubierta, la transmitancia se puede obtener según el procedimiento descrito en el DB-HE1-CTE. Si no se tienen datos suficientes para el cálculo, puede consultar estudios, manuales o catálogos existentes sobre elementos constructivos.</p> <p>Si finalmente no se pueden aportar datos, el programa informático asigna un valor orientativo que se carga por defecto en función del periodo de construcción del edificio.</p>
<b>Peso</b>	<p>Con la información de la composición de la cubierta, obtener el peso por <math>m^2</math> de cada tipo de cubierta.</p>

### 3.2.3 Suelos

Los suelos son los cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados que están en contacto con el aire, en contacto con el terreno, enterrados a una profundidad menor de 0,5 m, en contacto con un espacio no habitable o en contacto con una cámara sanitaria (según el DB-HE1-CTE).

En el Anexo II se incluye la plantilla **P5. Suelos** que puede servir de ayuda al técnico para organizar la información que ha de recoger acerca de estos elementos.

Datos de suelos	Procedimiento
<b>Tipos de suelos</b>	Identificar los suelos, su ubicación en el edificio, y asignar un código a cada uno de los tipos que se identifiquen.  Determinar las dimensiones (longitudes, superficie) de cada uno de los suelos.  <b>OBSERVACIONES</b>  Los suelos, según se define en el DB-HE1 del CTE, podrán ser:  S1. Apoyado sobre el terreno o enterrado a menos de 0,5 m.  S2. En contacto con espacios no habitables/en contacto con cámaras sanitarias.  S3. En contacto con el aire exterior.
<b>Composición</b>	Medir el espesor de cada uno de los tipos de suelo.  Identificar la composición de cada uno de los suelos existentes y situación de sus capas.
<b>Nivel de aislamiento</b>	Determinar si los suelos identificados tienen aislante.  En caso de tenerlo indicar el tipo, espesor y posición en que se encuentra.  <b>OBSERVACIONES</b>  Los suelos de las construcciones anteriores a 1980 no suelen tener aislamiento térmico, pero en algunas ocasiones se han aislado posteriormente, en general por el interior de la edificación.  Los suelos de construcción posterior a 1980 suelen tener aislamiento, aunque puede haber situaciones y modificaciones posteriores.  <b>RECOMENDACIONES</b>  En todos los casos se recomienda comprobar la existencia de aislamiento.  Algunas de las formas de comprobar si un suelo está aislado térmicamente son: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Observación visual desde la cara inferior del suelo, en los casos en que esto sea posible.</li><li>▪ Mirar a través de huecos o perforaciones existentes, en esta opción podríamos medir el espesor del aislamiento.</li><li>▪ Desmontar rejillas de ventilación de los forjados sanitarios.</li><li>▪ Si hubiese calefacción por suelo radiante por agua, este sistema lleva incorporada una plancha de aislamiento bajo las tuberías de distribución.</li><li>▪ Realizar catas.</li></ul>

Datos de suelos	Procedimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar termografías del suelo.</li> <li>▪ Comprobar altura del espacio inferior en suelos con espacios no habitables o en contacto con el aire exterior, para la posible incorporación de aislamiento como medida de mejora térmica.</li> </ul>
<b>Transmitancia térmica</b>	<p>Obtener la transmitancia térmica de los diferentes tipos de suelos (<math>U_s</math>).</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Si se conoce la composición del suelo, la transmitancia se puede obtener según el procedimiento descrito en el DB-HE1-CTE</p> <p>Si no se tienen datos suficientes para el cálculo, puede consultar estudios, manuales o catálogos existentes sobre elementos constructivos.</p> <p>Si finalmente no se pueden aportar datos, el programa informático asigna un valor orientativo que se carga por defecto en función del periodo de construcción del edificio.</p>
<b>Peso</b>	Con los datos de composición de cada uno de los suelos, obtener el peso por $m^2$ de cada tipo de suelo.

### 3.2.4 Particiones interiores

Estarían incluidas en este apartado las particiones interiores del edificio horizontales y verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos, es decir, que separan entre sí espacios habitables.

En el Anexo II se incluye la plantilla **P6. Particiones interiores** que puede servir de ayuda al técnico para organizar la información que ha de recoger acerca de estos elementos.

<b>Datos de particiones interiores</b>	<b>Procedimiento</b>
<b>Tipos de particiones interiores</b>	Identificar las particiones interiores, determinar su ubicación en el edificio (por planta y fachada), así como su posición (horizontal o vertical) y asignar un código a cada uno de los tipos identificados  Determinar las dimensiones (altura, longitud, superficie) de cada uno de las particiones interiores verticales.
<b>Composición</b>	Medir el espesor de cada uno de los tipos de particiones interiores.  Identificar la composición de cada una de las particiones interiores existentes y el espesor y situación de sus capas.  <b>RECOMENDACIONES</b>  Es interesante indicar si las particiones interiores son monocapa o multicapa, o si están son de ladrillo, piedra, mampostería, hormigón, etc.
<b>Nivel de aislamiento</b>	Determinar si cada uno de los tipos tiene aislante en su composición.  En caso de tenerlo, identificar el tipo, espesor y si su posición en la partición es: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Exterior a la hoja principal.</li><li>▪ Interior a la hoja principal.</li><li>▪ Intermedia en el cerramiento.</li></ul> <b>OBSERVACIONES</b>  Las particiones interiores de las construcciones anteriores a 1980 no suelen tener aislamiento térmico, pero en algunas ocasiones se han aislado posteriormente, en general por el interior de la edificación.  Las posteriores a 1980 suelen tener aislamiento, aunque puede haber situaciones y modificaciones posteriores.  <b>RECOMENDACIONES</b>  En todos los casos se recomienda comprobar la existencia o no de aislamiento. Algunas formas de comprobar si una partición interior está aislada térmicamente son: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mirar a través de huecos o perforaciones existentes. Si es posible esta opción podríamos medir incluso el espesor.</li><li>▪ Desmontar rejillas de conductos existentes.</li><li>▪ Realizar catas.</li><li>▪ Realizar termografías del elemento.</li></ul>

<b>Datos de particiones interiores</b>	<b>Procedimiento</b>
<b>Transmitancia térmica</b>	<p>Obtener la transmitancia térmica de los diferentes tipos de particiones interiores (<math>U_p</math>).</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Si se conoce la composición de la partición, la transmitancia se puede obtener según el procedimiento descrito en el DB-HE1-CTE</p> <p>Si no se tienen datos suficientes para el cálculo, puede consultar estudios, manuales o catálogos existentes sobre elementos constructivos.</p> <p>Si finalmente no se pueden aportar datos, el programa informático asigna un valor orientativo que se carga por defecto en función del periodo de construcción del edificio.</p>
<b>Peso</b>	<p>Con los datos de composición de las particiones interiores, obtener el peso por <math>m^2</math> de cada tipo de partición interior.</p>

### 3.2.5 Medianeras

Comprenden aquellos cerramientos que lindan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conformen una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada.

En el Anexo II se incluye la plantilla **P7. Medianeras** que puede servir de ayuda al técnico para organizar la información que ha de recoger acerca de estos elementos.

Datos de medianeras	Procedimiento
<b>Tipos de medianeras</b>	Identificar las medianeras existentes, determinando su ubicación en el edificio (por planta y fachada) y asignar un código a cada una de los tipos existentes.  Determinar las dimensiones (altura, longitud, superficie) de cada una de las medianeras.
<b>Composición</b>	Medir el espesor de cada uno de los tipos de medianeras.  Identificar la composición de cada una de las medianeras y situación de sus capas.  <b>RECOMENDACIONES</b>  Sería interesante indicar si las medianeras son monocapa o multicapas, o si están hechas con ladrillo, piedra, mampostería, entramado, hormigón, etc.
<b>Nivel de aislamiento</b>	Determinar si cada uno de las medianeras definidas tiene aislante en su composición.  En caso de tenerlo, identificar el tipo, espesor y si su posición en la partición es: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Exterior a la hoja principal.</li><li>▪ Interior a la hoja principal.</li><li>▪ Intermedia en el cerramiento.</li></ul> <b>OBSERVACIONES</b>  Las medianeras de las construcciones anteriores a 1980 no suelen tener aislamiento térmico, pero en algunas ocasiones se han aislado posteriormente, en general por el interior de la edificación.  Las posteriores a 1980 suelen tener aislamiento, aunque puede haber situaciones y modificaciones posteriores.  <b>RECOMENDACIONES</b>  En todos los casos se recomienda comprobar la existencia o no de aislamiento. Algunas formas de comprobar si una medianera está aislada térmicamente son: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mirar a través de huecos o perforaciones existentes. Si es posible esta opción podríamos medir incluso el espesor.</li><li>▪ Desmontar rejillas de conductos de aire existentes.</li><li>▪ Realizar catas.</li><li>▪ Realizar termografías del elemento.</li></ul>
<b>Orientación</b>	Determinar la orientación de cada muro de fachada del edificio según la figura 3.2 del HE1 del CTE.

<b>Transmitancia térmica</b>	<p>Obtener la transmitancia térmica de los diferentes tipos de medianera (<math>U_{ME}</math>).</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Si se conoce la composición de la medianera, la transmitancia se puede obtener según el procedimiento descrito en el DB-HE1-CTE</p> <p>Si no se tienen datos suficientes para el cálculo, puede consultar estudios, manuales o catálogos existentes sobre elementos constructivos.</p> <p>Si finalmente no se pueden aportar datos, el programa informático asigna un valor orientativo que se carga por defecto en función del periodo de construcción del edificio.</p>
<b>Peso</b>	<p>Con los datos de la composición de las medianeras, obtener el peso por <math>m^2</math> de cada tipo de medianera.</p>

### 3.2.6 Cerramientos en contacto con el terreno

Los cerramientos en contacto con el terreno comprenden aquellos cerramientos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno. Pueden encontrarse en situación vertical u horizontal.

En el Anexo II se incluye la plantilla **P8. Cerramientos en contacto con el terreno** que puede servir de ayuda al técnico para organizar la información que ha de recoger acerca de estos elementos.

<b>Datos de cerramientos en contacto con el terreno</b>	<b>Procedimiento</b>
<b>Tipos de cerramientos en contacto con el terreno</b>	<p>Identificar los cerramientos en contacto con el terreno, definiendo su ubicación en el edificio y asignando un código a cada uno de los tipos identificados.</p> <p>Determinar las dimensiones (longitudes, superficie) de cada uno de cerramientos.</p> <p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Los cerramientos en contacto con el terreno, según se define en el DB-HE1 del CTE, podrán ser:</p> <p>T1) Muro en contacto con el terreno.</p> <p>T2) Cubierta enterrada.</p> <p>T3) Suelo a una profundidad superior a 0,5 m.</p>
<b>Composición</b>	<p>Medir el espesor de cada uno de los tipos de cerramientos.</p> <p>Identificar la composición de cada uno de los cerramientos en contacto con el terreno existentes y la situación de sus capas.</p>
<b>Nivel de aislamiento</b>	<p>Determinar si tienen aislante, y en caso de tenerlo, el tipo, espesor y posición.</p> <p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Los cerramientos en contacto con el terreno de las construcciones anteriores a 1980 no suelen tener aislamiento térmico, pero en algunas ocasiones se han aislado posteriormente, en general por el interior de la edificación.</p> <p>Los cerramientos en contacto con el terreno en edificios de construcción posterior a 1980 pueden tener aislamiento por el interior, aunque puede haber situaciones modificaciones posteriores.</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>En todos los casos se recomienda comprobar la existencia o no de aislamiento. Algunas de las formas de comprobar si un cerramiento en contacto con el terreno está aislado térmicamente o no pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mirar a través de huecos o perforaciones existentes, en esta opción podríamos medir el espesor del aislamiento.</li><li>▪ Si hubiese calefacción por suelo radiante por agua, normalmente este sistema lleva incorporada una plancha de aislamiento bajo las tuberías de distribución.</li><li>▪ Realizar catas.</li></ul>

<b>Transmitancia térmica</b>	<p>Obtener la transmitancia térmica de los diferentes tipos de cerramientos en contacto con el terreno (<math>U_T</math>).</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Si se conoce la composición del cerramiento, la transmitancia se puede obtener según el procedimiento descrito en el DB-HE1-CTE.</p> <p>Si no se tienen datos suficientes para el cálculo, puede consultar estudios, manuales o catálogos existentes sobre elementos constructivos.</p> <p>Si finalmente no se pueden aportar datos, el programa informático asigna un valor orientativo que se carga por defecto en función del periodo de construcción del edificio.</p>
<b>Peso</b>	<p>Con los datos de composición de los cerramientos en contacto con el terreno, obtener el peso por <math>m^2</math> de cada tipo de cerramiento en contacto con el terreno.</p>

### 3.2.7 Huecos y lucernarios

En este apartado se incluirán cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio (ventanas y puertas acristaladas en las fachadas, medianeras y cubiertas del edificio, lucernarios, ventanas balconeras, bow-windows, miradores, galerías acristaladas, etc.).

En el Anexo II se incluye la plantilla **P9. Huecos y lucernarios** que puede servir de ayuda al técnico para organizar la información que ha de recoger acerca de estos elementos.

<b>Datos de huecos/lucernarios</b>	<b>Procedimiento</b>
<b>Tipos de huecos y lucernarios</b>	<p>Identificar los huecos y lucernarios, determinado su ubicación en el edificio (planta, fachada, cubierta, etc.) y asignando un código a cada uno de los tipos identificados.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definir las dimensiones de cada uno de los huecos/lucernarios (longitud, altura, superficie).</li><li>▪ Definir las dimensiones de la carpintería (anchura y composición de la misma).</li><li>▪ Definir el retranqueo respecto a la cara exterior del muro de fachada/cubierta (posición en relación a la cara exterior del cerramiento).</li></ul>
<b>Tipos de carpintería</b>	<p>De cada tipo de hueco/lucernario deberán recabarse los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Identificar el material de carpintería.</li></ul> <p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Algunos de los materiales más frecuentes son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aluminio sin RTP (rotura puente térmico).</li><li>- Aluminio con RTP (rotura puente térmico).</li><li>- PVC.</li><li>- Madera.</li><li>- Acero.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definir el porcentaje de superficie del hueco/lucernario ocupada por el marco de carpintería.</li></ul> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Es recomendable comprobar los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Permeabilidad al aire de la carpintería.</li><li>▪ Estado de la unión entre la parte fija de la carpintería y el muro.</li><li>▪ Existencia de puentes térmicos.</li><li>▪ Identificar si existen condensaciones superficiales.</li><li>▪ Identificar del estado del capialzado y si se producen condensaciones, infiltraciones de aire y si está aislado.</li></ul> <p>Al proponer soluciones para los huecos, hay que tener especial cuidado con el cambio de carpinterías antiguas, permeables, por carpinterías nuevas mucho más herméticas, ya que puede producir la aparición de condensaciones superficiales.</p>

<p><b>Tipos de vidrio</b></p>	<p>De cada tipo de hueco/lucernario, recabar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar el tipo y espesor de acristalamiento.</li> </ul> <p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>Algunas de las composiciones más frecuentes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vidrio sencillo.</li> <li>▪ Doble vidrio con cámara de aire.</li> <li>▪ Doble vidrio con cámara de aire y tratamiento de control solar.</li> </ul> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Para estimar el grosor de la lámina de vidrio se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mediante la inspección visual es complicado determinar el espesor del vidrio, aunque si se puede detectar si el acristalamiento es sencillo o doble.</li> <li>▪ En vidrios más recientes suele aparecer una marca en alguna de las láminas que lo componen donde se identifica el tipo de vidrio y su espesor.</li> <li>▪ Existen lupas y reglas para medir el espesor del vidrio <i>in situ</i>.</li> </ul>
<p><b>Elementos de sombreado sobre huecos/lucernarios</b></p>	<p>Identificar las protecciones solares en cada uno de los huecos y lucernarios y determinar si son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Horizontales y/o verticales.</li> <li>▪ Fijas o móviles.</li> </ul> <p>Definir las dimensiones: longitud, anchura y distancia del voladizo o de la protección vertical al hueco que protege.</p>
<p><b>Orientación</b></p>	<p>Determinar la orientación de cada uno de los huecos de la envolvente según la figura 3.2 del HE1 del CTE.</p>
<p><b>Transmitancia térmica</b></p>	<p>Obtener la transmitancia térmica de los diferentes tipos de huecos/lucernarios (<math>U_H</math>).</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Si se conoce la composición del hueco/lucernario, la transmitancia se puede obtener según el procedimiento descrito en el DB-HE1-CTE.</p> <p>Si no se tienen datos suficientes para el cálculo, puede consultar estudios, manuales o catálogos existentes sobre elementos constructivos.</p> <p>Si finalmente no se pueden aportar datos, el programa informático asigna un valor orientativo que se carga por defecto en función del periodo de construcción del edificio.</p>
<p><b>Factor solar</b></p>	<p>En función del tipo de vidrio, recabar la información del factor solar para cada uno de ellos.</p> <p>Si no se tienen datos suficientes para el cálculo, puede consultar estudios, manuales o catálogos existentes sobre elementos constructivos.</p> <p>Si finalmente no se pueden aportar datos, el programa informático asigna un valor orientativo que se carga por defecto en función del periodo de construcción del edificio.</p>

### 3.3 Sistemas de climatización

La correcta evaluación de las prestaciones de los sistemas energéticos es una tarea eminentemente compleja que es necesario abordar desde un enfoque lo más riguroso posible, pero siempre desde un punto de vista práctico.

En este sentido, todo aquello que pueda medirse, aunque sea de una manera cualitativa, siempre es preferible a la ausencia de dicha medida, porque puede ser susceptible de adoptar una medida correctora o de mejora.

En este apartado, se identifican las características básicas de los sistemas de climatización que están presentes en el edificio, así como los combustibles utilizados.

A efectos de calificación energética, solamente se recopilarán los datos de los sistemas fijos de climatización existentes en el edificio. No se tendrán en cuenta, y por tanto, no deberá recogerse información acerca de los sistemas de climatización móviles existentes en el edificio (estufas, convectores, equipos portátiles de aire acondicionado, etc.).

En caso de que un edificio no disponga de ningún sistema de climatización o que sólo disponga de sistemas de climatización móviles, y si se supera en estos casos un valor límite de la demanda, el programa asigna al edificio por defecto un sistema para realizar la calificación, de acuerdo con las indicaciones del documento "Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER", publicado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Adicionalmente, tampoco se tendrá en cuenta la presencia de algunos elementos fijos de calefacción, tales como las chimeneas de leña, que sólo calientan parcialmente una estancia del edificio o instalación. Igualmente, en este caso, el software del programa asignará un sistema fijo estándar por defecto para cubrir la demanda de climatización.

#### 3.3.1 Toma de datos en edificios de viviendas y de pequeño y mediano terciario

En primer lugar, el técnico debe identificar el sistema energético de que dispone el edificio, así como el tipo de combustible empleado.

Se deberán anotar también las características más generales de los equipos: potencia, modelo, marca y clase energética, que suelen encontrarse en la placa de características del equipo.

Se da prioridad a la información recogida en campo. No obstante, en caso de que no puedan ser encontrados o identificados determinados datos, tales como el rendimiento estacional de los equipos, el programa de cálculo incorpora programados algoritmos para asignación de valores orientativos que se cargan por defecto, en caso de que no puedan ser recopilados durante la toma de datos en campo.

A continuación, se describe el protocolo de toma de datos en campo para aquellos parámetros exigidos por el software de calificación energética que son susceptibles de ser medidos u obtenidos en campo.

Sistema de calefacción	Procedimiento
<b>Año de instalación o última renovación del equipo generador</b>	Si no se dispone de este dato, se utilizará el año de la última reforma del edificio.  En caso de que tampoco se disponga de este dato, se anotará el año de construcción del edificio (real o estimado).

<b>Sistema de calefacción</b>	<b>Procedimiento</b>
<b>Potencia nominal (kW)</b>	Esta información puede ser obtenida de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La placa de características.</li> <li>▪ Del manual del usuario.</li> <li>▪ De catálogos comerciales.</li> </ul>
<b>Rendimiento nominal (%)</b>	Esta información puede ser obtenida de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La placa de características.</li> <li>▪ Del manual del usuario.</li> <li>▪ De catálogos comerciales.</li> </ul>
<b>Rendimiento estacional RITE IT04 (%)</b>	<p><b>EN CASO DE CALDERAS</b></p> <p>Siempre que sea posible, se obtendrá el dato de la última inspección periódica de la caldera de acuerdo a lo establecido en la IT04 del RITE.</p> <p>En caso contrario o se determinará el rendimiento estacional de la caldera de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 15378: Inspección en calderas y sistemas de calefacción.</p> <p><b>EN CASO DE BOMBAS DE CALOR</b></p> <p>Siempre que sea posible, se obtendrá el dato de la última inspección periódica de la caldera de acuerdo a lo establecido en la IT04 del RITE.</p> <p>En caso contrario, se determinará el rendimiento estacional de la bomba de calor de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 15240: Directrices para la inspección de sistemas de acondicionamiento de aire.</p>

<b>Sistema de refrigeración</b>	<b>Procedimiento</b>
<b>Año de instalación o última renovación del equipo generador</b>	Si no se dispone de este dato, se utilizará el año de la última reforma del edificio.  En caso de que tampoco se disponga de este dato, se anotará el año de construcción del edificio (real o estimado).
<b>Potencia nominal (kW)</b>	Esta información puede ser obtenida de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La placa de características.</li> <li>▪ Del manual del usuario.</li> <li>▪ De catálogos comerciales.</li> </ul>
<b>EER nominal (%)</b>	Esta información puede ser obtenida de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La placa de características.</li> <li>▪ Del manual del usuario.</li> <li>▪ De catálogos comerciales.</li> </ul>

Sistema de refrigeración	Procedimiento
<b>EER estacional RITE IT04 (%)</b>	<p>Siempre que sea posible, se obtendrá el dato de la última inspección periódica de acuerdo a lo establecido en la IT04 del RITE.</p> <p>En caso contrario, se determinará el rendimiento estacional de la bomba de calor de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 15240: Directrices para la inspección de sistemas de acondicionamiento de aire.</p>

Sistema de ventilación	Procedimiento
<p>En el caso de edificios del sector terciario se deberá tomar además el dato del caudal de aire exterior, valor que deberá cumplir con la Exigencia de calidad del aire interior establecida en la IT1.1.4.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (REAL DECRETO1027/2007)</p>	
<b>Caudal Aire exterior (m<sup>3</sup>/h)</b>	<p>Siempre que sea posible, se obtendrá el dato de la última inspección periódica de acuerdo a lo establecido en la IT04 del RITE.</p> <p>En caso contrario, se determinará el caudal de aire exterior de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 15239. Ventilación de los edificios. Eficiencia Energética de los edificios. Directrices para la inspección de sistemas de ventilación.</p>

### 3.4 Sistema de Agua caliente sanitaria (ACS)

La producción de agua caliente sanitaria está presente en casi todos los edificios de vivienda y en la mayor parte de los edificios o instalaciones de tipo terciario. En algunos casos, pueden coexistir dos tipos de energía contribuyendo simultáneamente a la producción de ACS: convencional y solar. Es necesario identificar estos sistemas y su contribución relativa.

En este apartado se identifican las características básicas de los sistemas de producción de ACS que están presentes en el edificio, así como el combustible utilizado.

Se contempla la posibilidad de haya dos sistemas de producción de ACS, uno convencional y otro solar.

#### 3.4.1 Toma de datos en edificios de viviendas y de pequeño y mediano terciario

En primer lugar, el técnico debe identificar el sistema energético de que dispone el edificio, así como el tipo de combustible empleado. Se deberán anotar también las características más generales de los equipos: potencia, modelo, marca y clase energética, que suelen encontrarse en la placa de características del equipo. Se da prioridad a la información recogida en campo. No obstante, en caso de que no puedan ser encontrados o identificados determinados datos, tales como el rendimiento estacional de los equipos, el programa de cálculo incorpora programados algoritmos para asignación de valores orientativos que se cargan por defecto, en caso de que no puedan ser recopilados durante la toma de datos en campo. A continuación, se describe el protocolo de toma de datos en campo para aquellos parámetros exigidos por el software de calificación energética que son susceptibles de ser medidos u obtenidos en campo.

Sistema de producción de ACS	Procedimiento
<b>Año de instalación o última renovación del equipo generador</b>	Si no se dispone de este dato, se utilizará el año de la última reforma del edificio.  En caso de que tampoco se disponga de este dato, se anotará el año de construcción del edificio (real o estimado).
<b>Potencia nominal (kW)</b>	Esta información puede ser obtenida de: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ la placa de características</li><li>▪ del manual del usuario</li><li>▪ de catálogos comerciales</li></ul>
<b>Rendimiento nominal (%)</b>	Esta información puede ser obtenida de: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ la placa de características</li><li>▪ del manual del usuario</li><li>▪ de catálogos comerciales</li></ul>
<b>Rendimiento estacional RITE IT04 (%)</b>	<b>Rendimiento estacional de calderas de ACS basadas en combustibles</b>  Siempre que sea posible, se obtendrá el dato de la última inspección periódica de acuerdo a lo establecido en la IT04 del RITE.  En caso contrario o se determinará el rendimiento estacional de la caldera de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 15378: Inspección en calderas y sistemas de calefacción (grifo del agua caliente al máximo caudal posible).

### 3.5 Sistemas de iluminación

En base a los datos obtenidos tras la fase de recopilación de información descrita en el apartado 2.2 *Preparación de la documentación previa a la visita al edificio* y su posterior análisis, se determinarán los datos que serán precisos tomar en campo. Los medios materiales necesarios para la toma de datos en campo se describen en el ANEXO III Instrumentación.

#### 3.5.1 Toma de datos en edificios de viviendas y de pequeño y mediano terciario

Sistema de iluminación	Procedimiento										
<b>Potencia instalada por superficie (W/m<sup>2</sup>)</b>	<p>La potencia que se tendrá en cuenta será la Potencia total del conjunto lámpara más equipo auxiliar.</p> <p>Los datos de superficie se podrán obtener de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos del edificio que facilite el propietario o usuario del edificio.</li> <li>• Memoria de arquitectura o de cálculo de instalaciones.</li> <li>• Mediciones en campo mediante cinta métrica o distanciómetros.</li> </ul> <p>Los datos de la potencia de las lámparas y equipos auxiliares se podrán obtener de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoria de instalaciones.</li> <li>• Mediciones del proyecto.</li> <li>• Toma de datos en campo.</li> </ul>										
<b>Iluminancia media (lux)</b>	<p>Se medirá la iluminancia, mediante luxómetro, en cada uno de los espacios a introducir en el programa CE3. La toma de datos se realizará según la norma UNE 12464.1 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo.</p> <p>Para establecer la malla de medición se calculará el índice "K" del local:</p> $K \left[ \frac{L \times A}{H \times (L + A)} \right]$ <p>Siendo:</p> <p>L: La longitud del local</p> <p>A: la anchura del local</p> <p>H: La distancia del plano de trabajo a las luminarias</p> <p>El número de puntos mínimo será:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor de "K"</th> <th>Número de puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K &lt; 1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1 &lt; K &lt; 2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2 &lt; K &lt; 3</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>K &gt; 3</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Independientemente de lo indicado en la tabla anterior, la distancia máxima entre puntos en sentido longitudinal y transversal no debe nunca ser superior a 2 metros.</p> <p>Los puntos elegidos no deberán coincidir debajo de un punto de luz, ya que el caso de estancias grandes y con filas y columnas de luminarias definidas esto podría falsear los datos.</p>	Valor de "K"	Número de puntos	K < 1	4	1 < K < 2	9	2 < K < 3	16	K > 3	25
Valor de "K"	Número de puntos										
K < 1	4										
1 < K < 2	9										
2 < K < 3	16										
K > 3	25										

**Bloque III.  
Manual de casos  
prácticos**

**Ejemplos**

PROFESIONAL

# 1. CASOS PRÁCTICOS VIVIENDA

## 1.1 Ejemplo VIVIENDA 1

### 1.1.1 Presentación del caso

#### Descripción

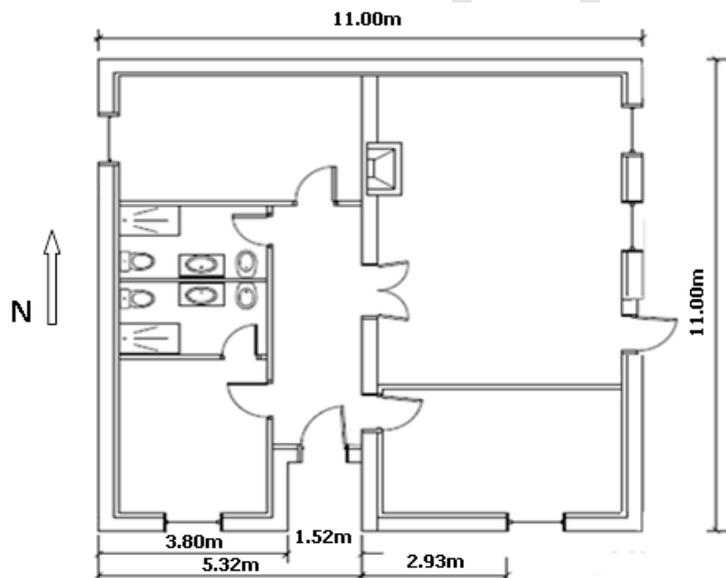
Vivienda unifamiliar aislada, situada en Jaén y construida en el año 1920.

#### Definición geométrica

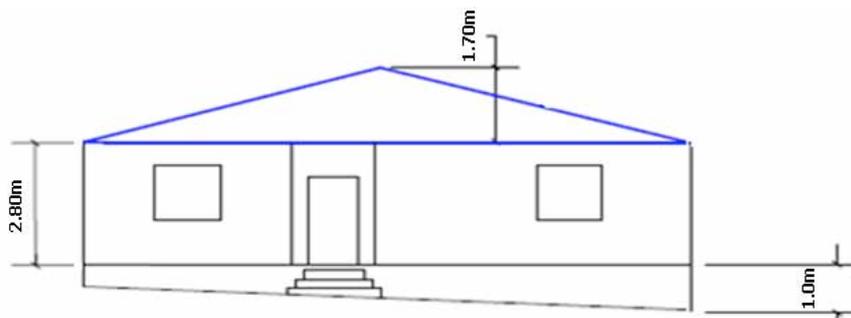
Planta cuadrada de 11x11m de 2.80 m de altura, apoyada sobre terreno. La vivienda consta de una cubierta inclinada sobre desván y no se encuentra afectada por elementos exteriores que pudieran sombrearla de manera significativa. El porcentaje acristalado por orientaciones es el siguiente:

Orientación	% acristalado
N	0
S	13
E	7
O	3

#### Porcentaje acristalado por orientaciones



Planta de la vivienda



Fachada principal de la vivienda

### Definición constructiva

<b>Cerramiento</b>	<b>Composición</b>
Muro exterior	Por defecto
Solera	Por defecto
Cubierta sobre desván	Por defecto
Huecos	Por defecto

Los huecos tienen un retranqueo de 0,2 metros

### Definición de los sistemas de acondicionamiento

<b>Sistema</b>	<b>Descripción</b>	<b>Año instalación/última revisión</b>
Calefacción + ACS	Radiadores con caldera estándar de gas natural de 25 kW, rendimiento nominal del 84% (fracción de superficie acondicionada del 80%).	1995/1995
Refrigeración	Autónomo split, de 15 kW y EER nominal de 2,5 (fracción de superficie acondicionada del 80%).	1995/1995

### 1.1.2 Datos Generales

A continuación, para este caso práctico se muestran imágenes de las pantallas del programa en las que se ha introducido la información necesaria para realizar su certificación.

#### PANTALLA PARA LA INTRODUCCIÓN DE DATOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

##### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario debe seleccionar el tipo de edificio que se va a certificar (vivienda, pequeño y mediano terciario o gran terciario), indicar el año de construcción del edificio, seleccionar la forma en la que se va a proporcionar la información sobre las características geométricas del edificio y la zona climática.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Tipo de edificio

Al tratarse de un edificio de viviendas el usuario deberá marcar la casilla correspondiente.

##### Año de construcción

El periodo en el que se construyó la vivienda del caso práctico es 1900-1940 (Año de construcción 1920)

##### Definición geométrica

Dado que las características geométricas de la vivienda se van a definir seleccionando una de las tipologías que, por defecto, ofrece el programa, la opción a marcar aquí es "Tipología".

##### Otros datos generales

El usuario deberá seleccionar que la vivienda se halla en Jaén, ubicación que corresponde con la zona climática C4.

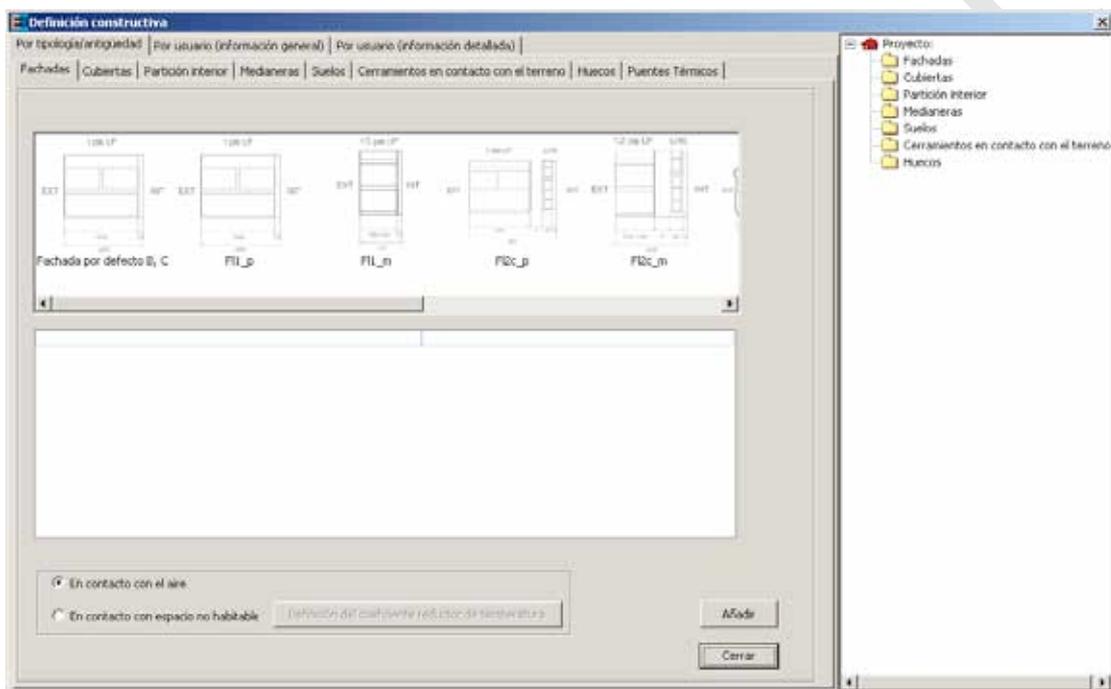
### 1.1.3 Definición Constructiva

#### DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (I)

##### Objetivo pantalla

A continuación, el usuario deberá introducir información sobre las características constructivas del edificio que se está certificando.

En nuestro caso, dado que la definición constructiva se hará en su totalidad por defecto, no es necesario seleccionar ninguna definición constructiva, los datos por defecto que carga el programa, es la primera opción, la que queda más a la izquierda en la lista de imágenes de **"Por tipología/antigüedad"** para aceptar los datos el usuario deberá hacer clic en el botón cerrar.



### 1.1.4 Definición Geométrica

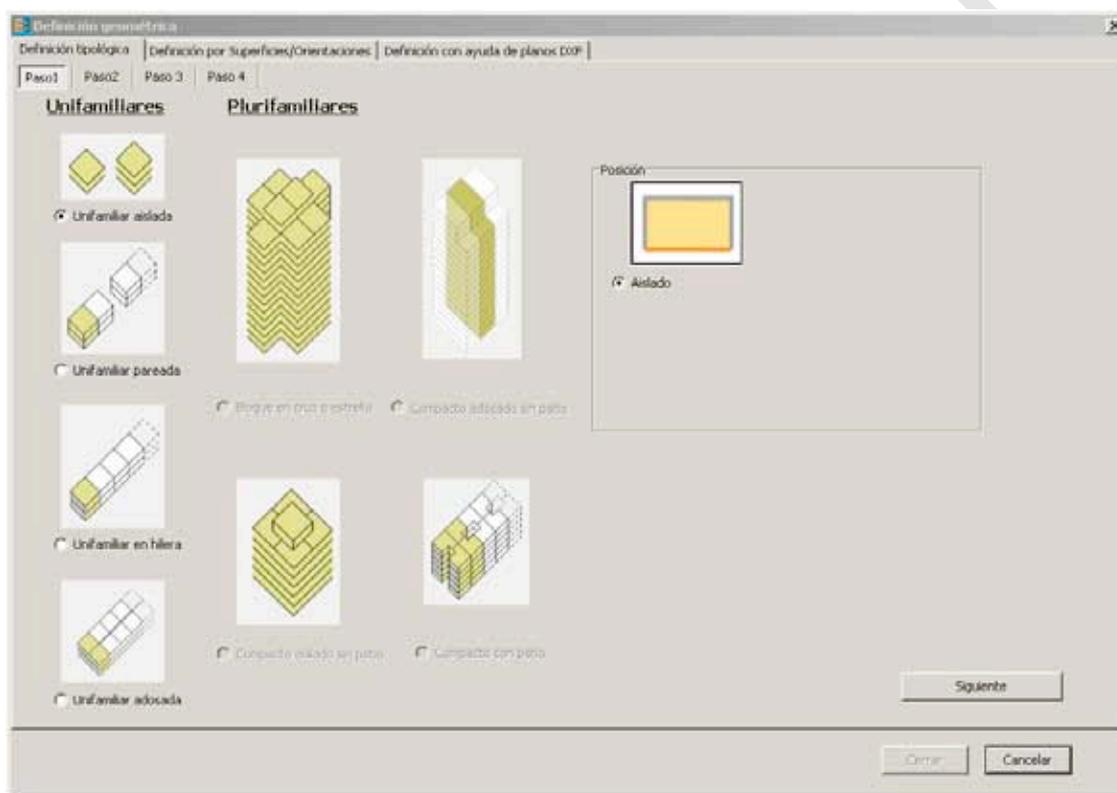
#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

##### Definición tipológica. Paso 1 "Definición tipológica y posición del edificio"

En primer lugar, el usuario deberá caracterizar geoméricamente su edificio.

En este caso práctico, dado que esta caracterización se selecciona por defecto de una de las tipologías que ofrece el programa, en la secuencia de pestañas superior deberá aparecer activada la opción "Definición tipológica".

Esta activación por defecto se debe a que en la pantalla anterior, el usuario ya indicó que utilizaría esta modalidad.



#### Selección tipología

Dado que se trata de una vivienda unifamiliar, el usuario deberá marcar esta opción entre las que se le proponen.

#### Posición del edificio

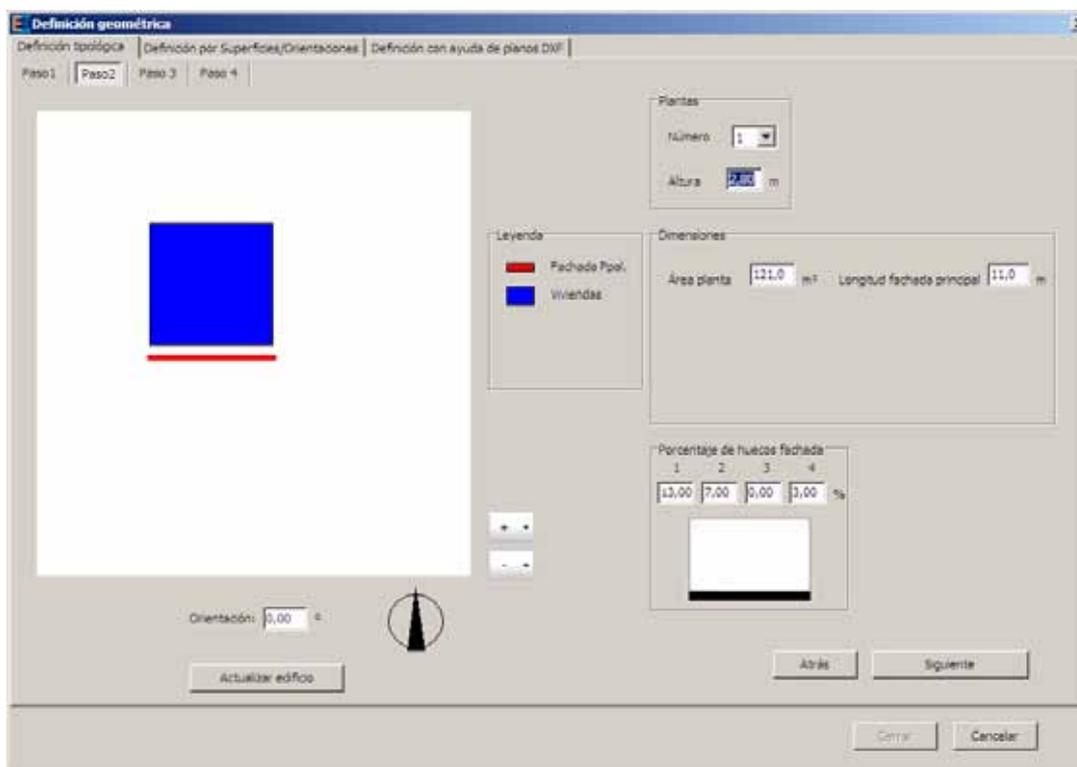
Al haber seleccionado la tipología "unifamiliar aislada", la posición "aislado" aparece ya por defecto seleccionada.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 2 "Disposición interna del edificio"

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá introducir más información para caracterizar la geometría y disposición del edificio.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

**Orientación** Ángulo entre el eje Y de la fachada principal y el norte, la imagen de la flecha deberá de estar orientado al norte de nuestro edificio.

**Plantas** El usuario deberá seleccionar una planta de 2,8 m de altura.

**Dimensiones** El usuario deberá introducir en m<sup>2</sup> las dimensiones de la vivienda, en este caso  $11 \times 11 = 121\text{m}^2$  y la longitud de la fachada principal 11m

**Porcentaje de huecos fachada** Presionando sobre los diversos cuadros de texto, el usuario deberá consignar la superficie de huecos en cada fachada:

- Fachada 1 (Orientación Sur\*): 13%
- Fachada 2 (Orientación Este\*): 7%
- Fachada 3 (Orientación Norte\*): 0%
- Fachada 4 (Orientación Oeste\*): 3%

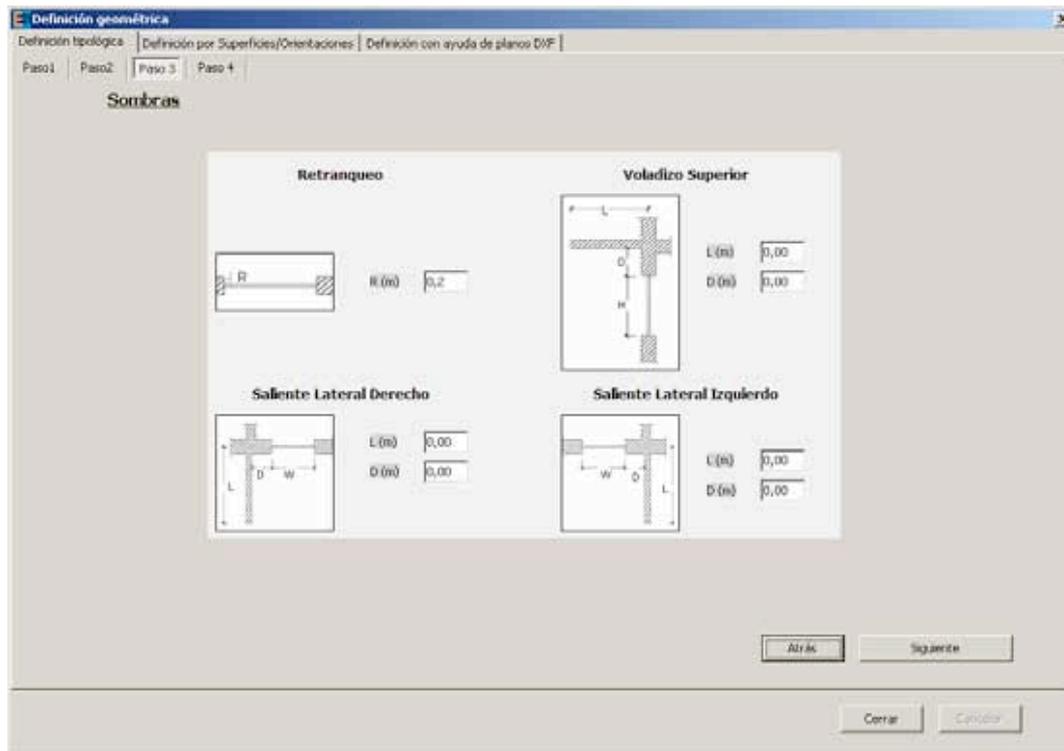
\*Para conocer la correspondencia entre las 4 fachadas y su orientación se debe mirar el diagrama de planta del edificio incluido en el enunciado del caso.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 3 "Información sobre obstáculos próximos y elementos de sombra"

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla (dentro de la opción "definición por tipología") el usuario deberá introducir información básica para definir los obstáculos próximos y elementos de sombra.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Retranqueo

En este caso el retranqueo es de los huecos es de "0,2".

##### Voladizo superior

En este caso al no existir elementos que puedan proyectar sombra, el usuario deberá introducir "0" en todos los campos.

##### Saliente lateral derecho

En este caso al no existir elementos que puedan proyectar sombra, el usuario deberá introducir "0" en todos los campos.

##### Saliente lateral izquierdo

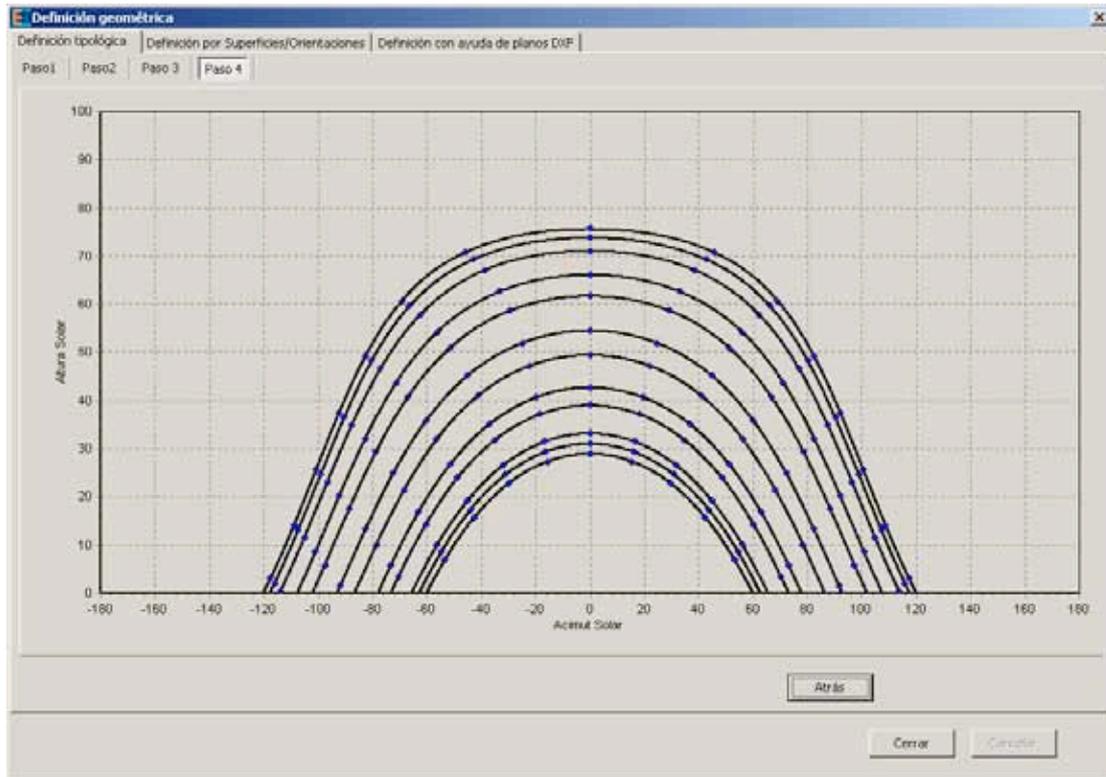
En este caso al no existir elementos que puedan proyectar sombra, el usuario deberá introducir "0" en todos los campos.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 4 "Información sobre obstáculos remotos"

#### Objetivo pantalla

En último lugar el usuario deberá indicar la orientación del edificio y definir, a través de la herramienta gráfica, el perfil de edificios que puede observar desde un punto de cota cero en el centro geométrico del edificio.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Perfil de edificios

Tal y como se señaló en la pantalla anterior, al no existir ningún elemento que pueda proyectar sombra sobre el edificio, no se deberá modificar ningún dato en esta pantalla, simplemente, deberá pulsarse el botón **Cerrar**

### 1.1.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento

#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

##### Objetivo pantalla

Por último, una vez introducidos los datos geométricos y constructivos, en las siguientes pantallas el usuario definirá el tipo de sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria presentes en el edificio.

Sección	Equipo principal	Combustible	Potencia Nominal (kW)	Año instalación o última renovación	Rendimiento Nominal (%)	Rend. Calderas (RITE II) (%)	Porcentaje de sup. acondicionada
Sistema principal de calefacción	Caldera mixta combustión estándar	Gas Natural	25	1995	84,00	0,00	80,00
Sistema principal de refrigeración	Equipo(s) tipo split/multisplit		15	1995	EER Nominal: 2,50	EER Estacional (RITE II) (%): 0,00	80,00
Sistema principal de ACS	Caldera mixta combustión estándar	Gas Natural	25,00	1995	84,00	Rend. Calderas (RITE II) (%): 0,00	Porcentaje de energía solar: 0,00

##### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

###### Pestañas superiores

Dado que se está introduciendo información sobre sistemas de climatización en viviendas, ésta es la opción que aparecerá marcada por defecto.

###### Calefacción + ACS

De conformidad con lo propuesto en el texto del caso práctico, el usuario deberá introducir la siguiente información sobre los sistemas de calefacción.

- Equipo principal. Caldera mixta combustión estándar.
- Combustible: Gas Natural
- Potencia nominal (kW): 25 kW.
- Rendimiento nominal: 84%
- Año instalación o última renovación: 1995.

- Fracción de superficie acondicionada. 80%.

## Refrigeración

De forma análoga, en esta segunda sección deben indicarse los datos correspondientes al sistema de refrigeración.

- Equipo principal. Equipo(s) tipo Split/multisplit.
- Potencial nominal del equipo (kW): 15 kW.
- EER Nominal: 2,5
- Año de instalación o última renovación: 1995.
- Fracción de superficie acondicionada: 80%.

Una vez realizados estos pasos, el usuario deberá presionar el botón "Aceptar" para que el programa almacene estos datos.

A continuación, deberá de guardar los cambios presionando el botón guardar del menú general



Para generar el certificado de eficiencia energética presione el botón "Calificación Energética" del menú general.

### 1.1.6 Calcular la calificación

## ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN

### Objetivo pantalla

Una vez completados los pasos anteriores el programa proporcionará una calificación energética del edificio entre los niveles A y G. Asimismo, este módulo incluirá información más desglosada sobre los distintos consumos del edificio.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES			
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Casa práctico 1		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n ----		
Municipio	Jáen	Código Postal	Código Postal
Provincia	Jáen	Comunidad Autónoma	
Zona climática	C4	Año construcción	Entre 1900 y 1940
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)			
Referencia/s catastral/es			
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual		<input type="checkbox"/> Termino <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local	
DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	APPLUS	NIF	C/I/NIF
Razón social	Razón social	CIF	CIF
Domicilio			
Municipio	Madrid	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	
e-mail:			
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:		CES v1.0.1648-418; Fecha: 20-jul-2012	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:			
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL EMISIONES DE DÍOXIDO DE CARBONO 68,28 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]			

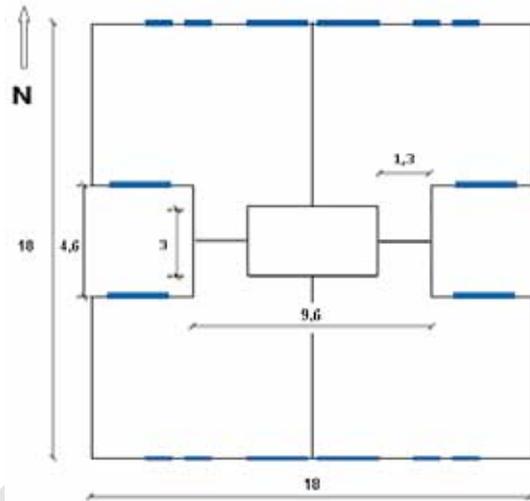
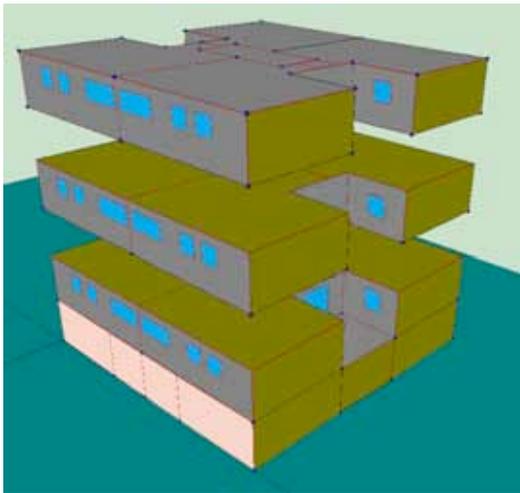
## 1.2 Ejemplo VIVIENDA 2

### 1.2.1 Presentación del caso

#### Descripción

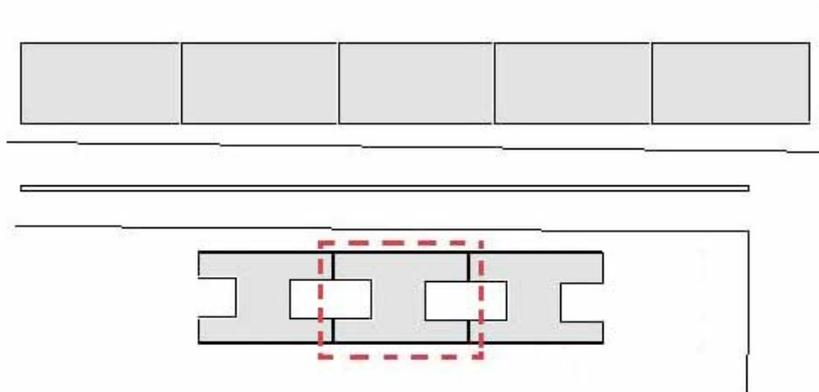
Bloque en H de 6 plantas con 4 viviendas por planta, situado en Madrid y construido en el año 1970. Planta sótano para garaje (no habitable).

Definición geométrica: Planta en H de 285,36 m<sup>2</sup>, la altura de cada planta es de 3 m y la fachada principal mide 18m de longitud. La cubierta es plana.

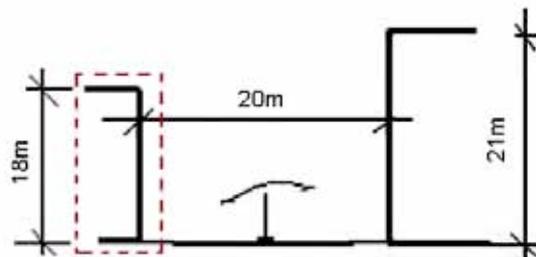


Vista del bloque y planta tipo

En los alrededores se encuentran otros edificios.



Edificios de los alrededores (planta)



Edificios de los alrededores (alzado)

El porcentaje acristalado por orientaciones es el siguiente:

Orientación	% Huecos Fachada ppal.	% Huecos Fachada patio
N	40	20
S	40	20
E	0	0
O	0	0

#### Definición constructiva

Cerramiento	Composición
Muro exterior	Por usuario (información general): $U=1,57 \text{ W/m}^2\text{K}$ , peso $333 \text{ kg/m}^2$ , con aislante en posición intermedia.
Cubierta plana	Por usuario (información detallada). Capas: Plaqueta baldosa cerámica 2 cm, 2 cm de mortero de cemento o cal para albañilería $1000 < d < 1250$ , FU entrevigado cerámico canto 25 cm, 1,5 cm. enlucido de yeso $1000 < d < 1300$ .
Suelo sobre garaje	Por usuario (información detallada). Capas: Plaqueta baldosa cerámica 2 cm, 2 cm mortero de cemento o cal para albañilería $1000 < d < 1250$ , FU entrevigado cerámico canto 25 cm, 1,5 cm. enlucido de yeso $1000 < d < 1300$ .
Huecos	Por usuario (información general): $U=3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $g=0,8$ , $50 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ de permeabilidad y un retranqueo de 0,2 m.

#### Definición de los sistemas de acondicionamiento

Sistema	Descripción	Año instalación/última revisión
Calefacción	Centralizada: radiadores con caldera estándar de gas natural de 500 kW, rendimiento nominal del 90% (fracción de superficie acondicionada del 80%).	1995/1995
Refrigeración	No tiene.	-/-
ACS	Descentralizado: Cada vivienda dispone de caldera eléctrica individual. Potencia total en calderas de todas las calderas eléctricas: 30 kW, rendimiento nominal del 100%. No hay energía solar.	1995/1995

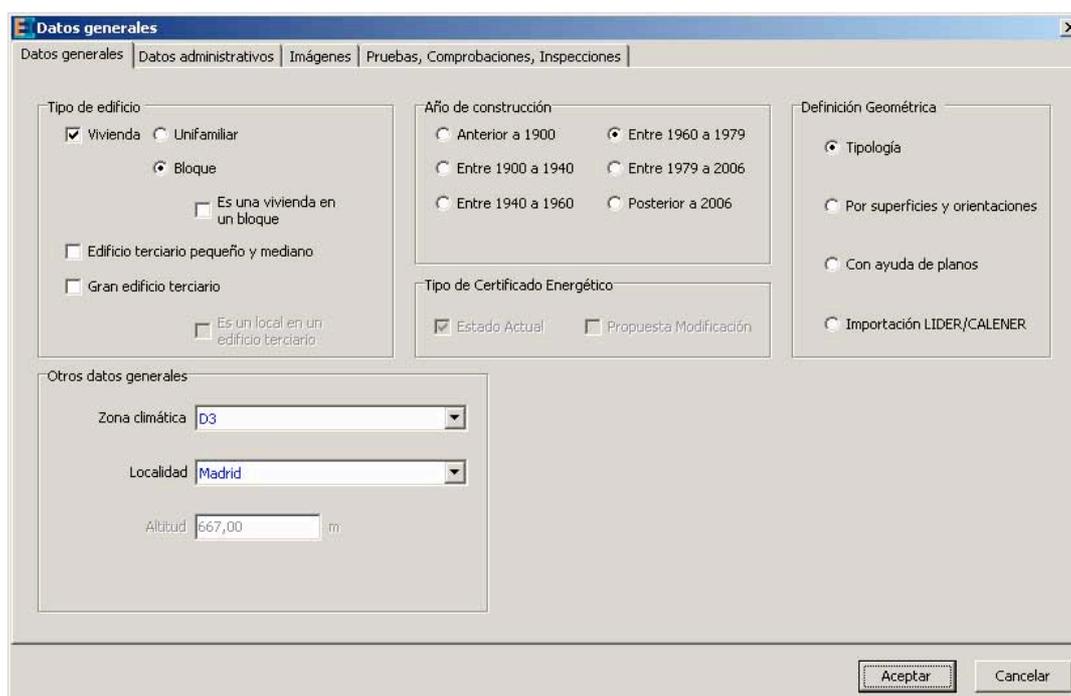
## 1.2.2 Datos Generales

A continuación, para este caso práctico se muestran imágenes de las pantallas del programa en las que se ha introducido la información necesaria para realizar su certificación.

### PANTALLA PARA LA INTRODUCCIÓN DE DATOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario debe seleccionar el tipo de edificio que se va a certificar (vivienda, pequeño y mediano terciario o gran terciario), indicar el año de construcción del edificio, seleccionar la forma en la que se va a proporcionar la información sobre las características geométricas del edificio y la zona climática.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Tipo de edificio</b>      | Al tratarse de un edificio de viviendas el usuario deberá marcar la casilla correspondiente.   |
| <b>Año de construcción</b>   | El periodo en el que se construyó la vivienda del caso práctico es 1960-1979 (Año de construcción 1970)  |
| <b>Definición geométrica</b> | Dado que las características geométricas de la vivienda se van a definir seleccionando una de las tipologías que, por defecto, ofrece el programa, la opción a marcar aquí es "Tipología". |
| <b>Otros datos generales</b> | El usuario deberá seleccionar que la vivienda se halla en Madrid, ubicación que corresponde con la zona climática D3.  |

### 1.2.3 Definición Constructiva

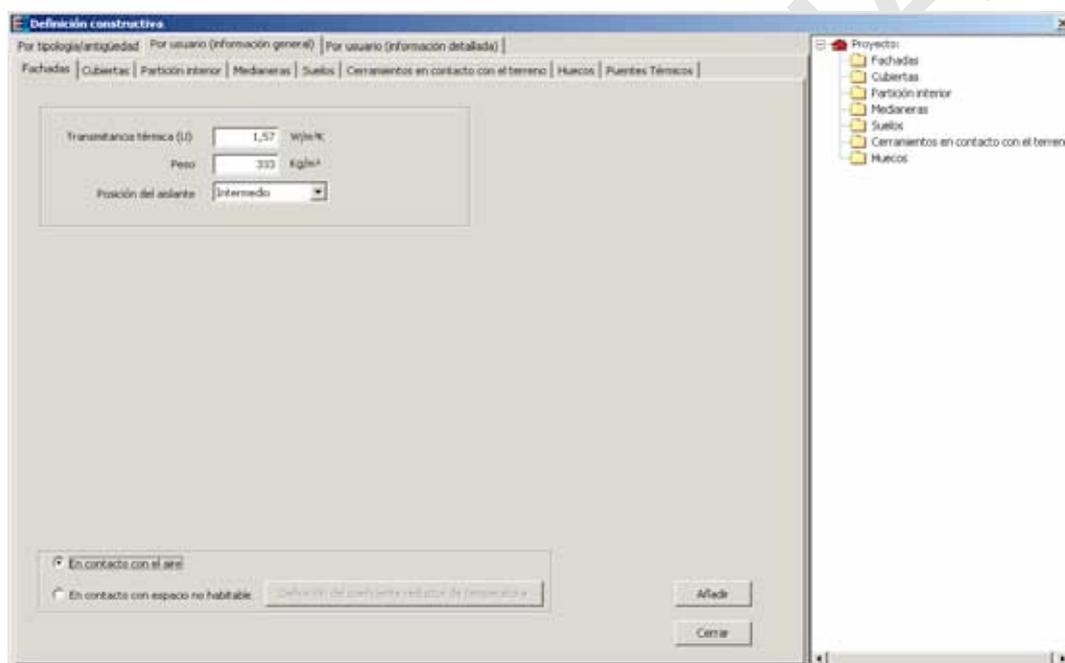
#### DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (I)

##### Objetivo pantalla

A continuación, el usuario deberá introducir información sobre las características constructivas del edificio que se está certificando.

En este caso, dado que la definición constructiva se hará mediante la introducción de datos por el usuario (algunos datos en la opción de información general y otros en la de información detallada), en la secuencia de pestañas superiores de esta pantalla, el usuario deberá activar **“Por usuario (información general)”** y **“Por usuario (información detallada)”**, según la información disponible.

La información referente a los huecos y el muro exterior se introduce en la pestaña “Por usuario (información general)”, mientras que la que se refiere a la cubierta plana, y al suelo sobre garaje se introduce en la pestaña “Por usuario (información detallada)”.



##### Parte central (información sobre los elementos constructivos)

En la parte central de la pantalla, el usuario debe definir los elementos constructivos (Fachadas, Cubiertas, Partición interior, Medianeras, Suelos, Huecos, Cerramientos en contacto con el terreno y Huecos) de los cuales disponga información.

Para crear el cerramiento deberá hacer clic en el botón “Añadir”.

## DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (I)

Análogamente a como se hizo en la pantalla anterior, el usuario deberá introducir información sobre el resto de elementos constructivos. A continuación, se muestra la secuencia de pantallas que contiene la información que ha sido introducida.

The screenshot shows the 'Definición constructiva' window with the following input fields:

- Transmitancia: 3,5 W/m<sup>2</sup>K
- Factor solar: 0,5
- Fermeabilidad al aire: 50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a 100 Pa
- Corrector de la transmitancia:
  - Verano: 1
  - Invierno: 1
- Factor sombra:
  - Verano: 1
  - Invierno: 1

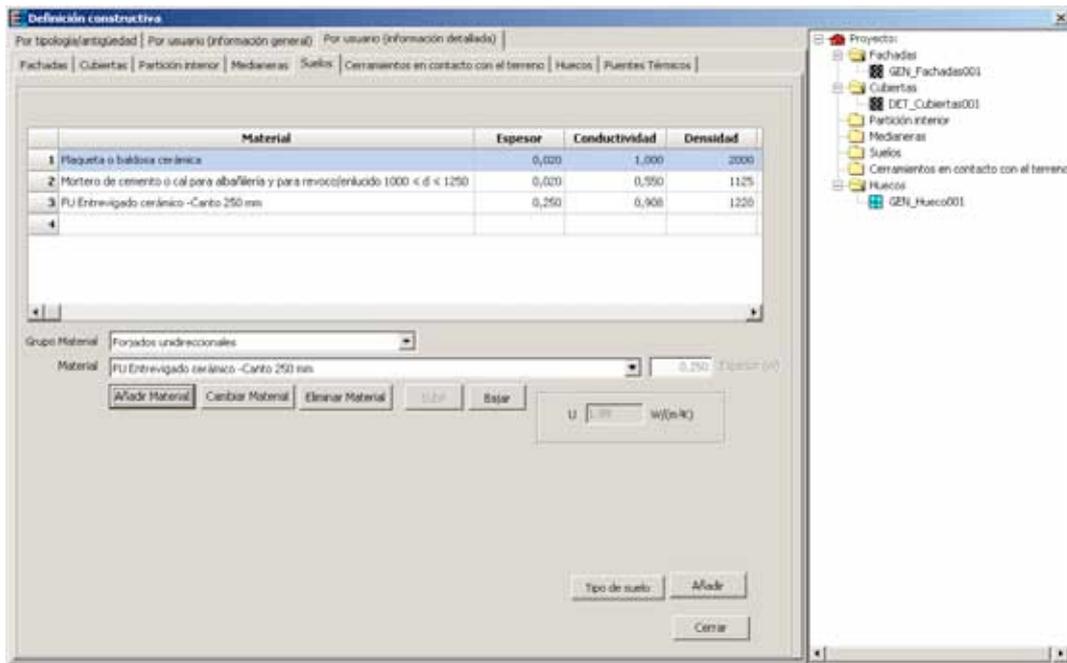
Buttons: Añadir, Cerrar

The screenshot shows the 'Definición constructiva' window with a table of materials:

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020	1,000	2000
2	Mortero de cemento o cal para abanillería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,020	0,550	1125
3	PU Entrevigado cerámico -Carbo 250 mm	0,250	0,308	1220
4	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	0,570	1150
5				

Below the table, the 'Grupo Material' is set to 'Morteros' and the selected material is 'Mortero de cemento o cal para abanillería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250' with an 'Espesor (m)' of 0,020. The thermal conductivity 'U' is 0,75 W/m<sup>2</sup>K.

Buttons: Añadir Material, Cambiar Material, Eliminar Material, Ir a, Bajar, Añadir, Cerrar



## 1.2.4 Definición Geométrica

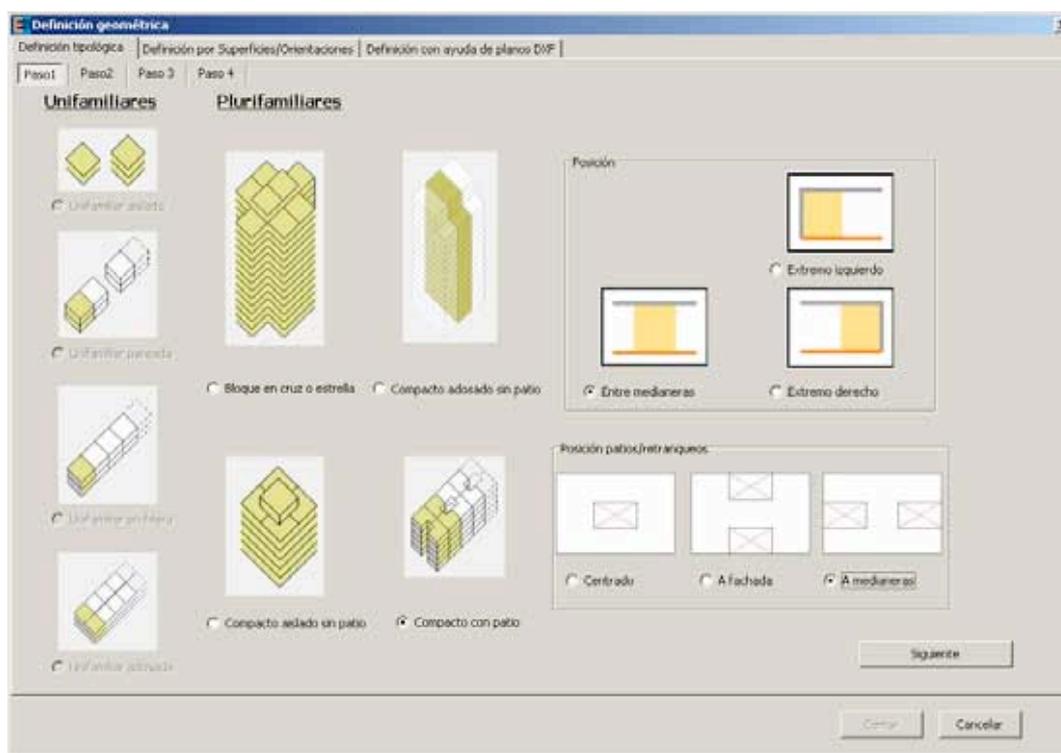
### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

#### Definición tipológica. Paso 1 "Definición tipológica y posición del edificio"

En primer lugar, el usuario deberá caracterizar geométricamente su edificio.

En este caso práctico, dado que esta caracterización se coge por defecto de una de las tipologías que ofrece el programa, en la secuencia de pestañas superior deberá aparecer activada la opción "Definición tipológica".

Esta activación por defecto se debe a que en la pantalla anterior, el usuario ya indicó que utilizaría esta modalidad.



#### Selección tipología

Dado que se trata de una vivienda plurifamiliar, el usuario deberá marcar esta opción entre las que se le proponen.

#### Posición del edificio

El edificio se encuentra rodeado por otros edificios. Por consiguiente, se considera ubicado entre medianeras.

#### Posición patios

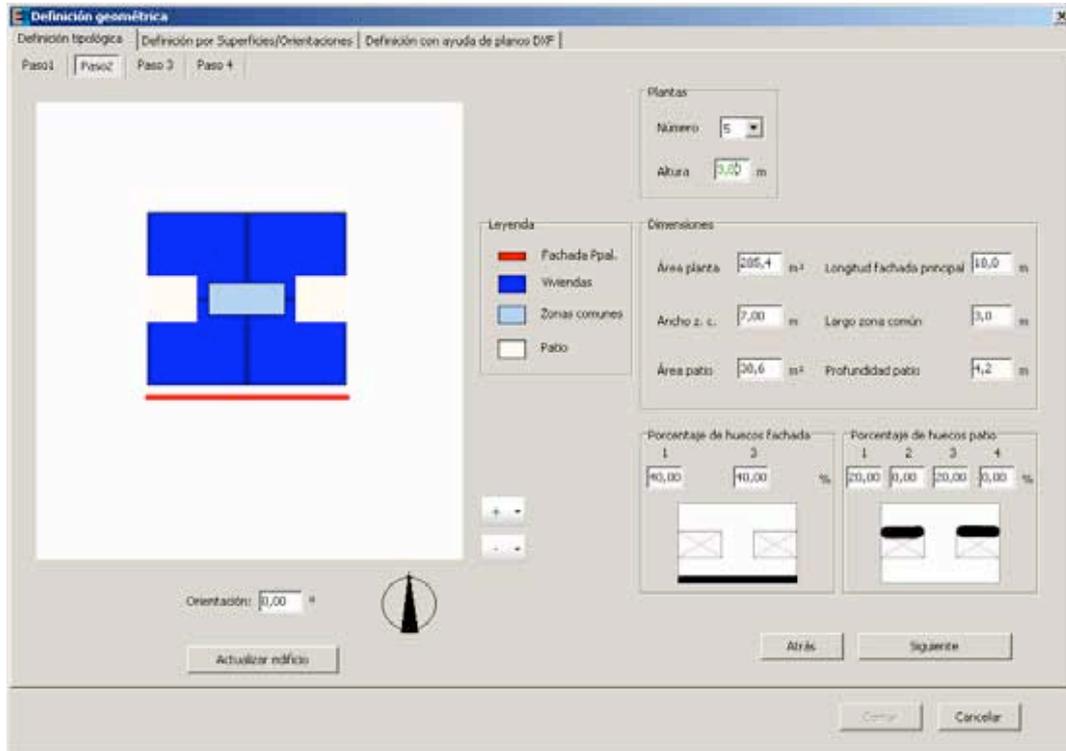
La posición del edificio determina la posición de los patios. En este caso, a medianeras.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 2 "Disposición interna del edificio"

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario deberá introducir más información para caracterizar la geometría y disposición del edificio.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Plantas

El usuario deberá seleccionar 5 plantas (la planta garaje es no habitable y no se tiene en cuenta)

##### Dimensiones

El usuario deberá introducir la superficie de la planta (285,4 m<sup>2</sup>), la longitud de la fachada principal (18 m), el ancho de la zona común (7 m), el largo de la zona común (3 m), el área de patio ([18-9,6]\*4,6=38,64 m<sup>2</sup>) y la profundidad de patio (4,2 m).

##### Porcentaje de huecos en fachadas

Presionando sobre los diversos cuadros de texto, el usuario deberá especificar la superficie de huecos en cada fachada:

- Fachada 1 (Orientación Sur): 40%
- Fachada 3 (Orientación Norte): 40%

##### Porcentaje de huecos en patios

Presionando sobre los diversos cuadros de texto, el usuario deberá especificar la superficie de huecos en los patios:

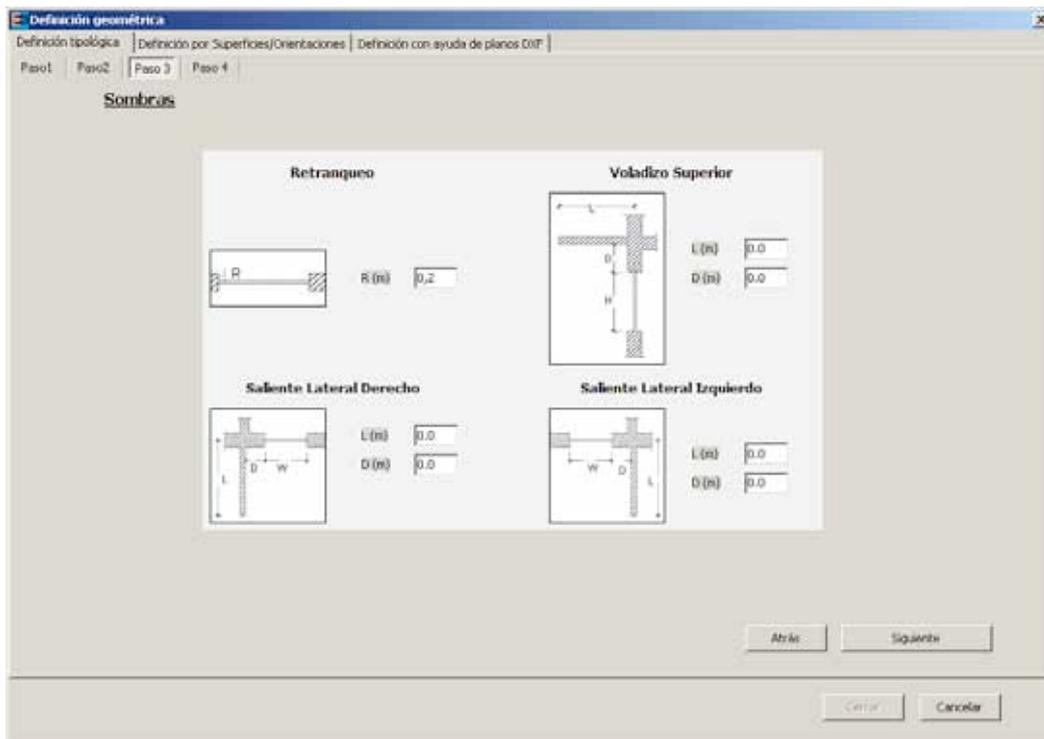
- Fachada Patio 1 (Orientación Norte): 20%
- Fachada Patio 2 (Orientación Oeste): 0%
- Fachada Patio 3 (Orientación Sur): 20%
- Fachada Patio 4 (Orientación Este): 0%

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 3 "Información sobre obstáculos próximos y elementos de sombra"

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla (dentro de la opción "definición por tipología") el usuario deberá introducir información básica para definir los obstáculos próximos y elementos de sombra.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Retranqueo

En este caso los huecos tienen un retranqueo de "0,2" m.

##### Voladizo superior

En este caso al no existir elementos que puedan proyectar sombra, el usuario deberá introducir "0" en todos los campos.

##### Saliente lateral derecho

En este caso al no existir elementos que puedan proyectar sombra, el usuario deberá introducir "0" en todos los campos.

##### Saliente lateral izquierdo

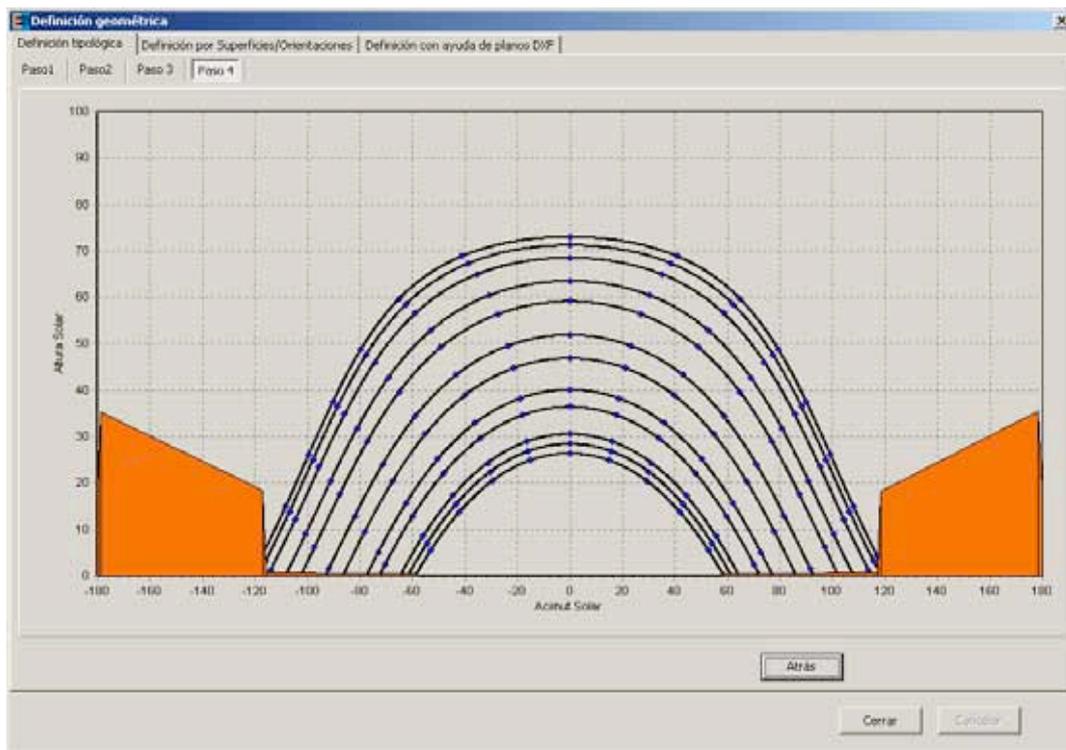
En este caso al no existir elementos que puedan proyectar sombra, el usuario deberá introducir "0" en todos los campos.

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO.

### Definición tipológica. Paso 4 "Información sobre obstáculos remotos"

#### Objetivo pantalla

En último lugar el usuario deberá indicar la orientación del edificio y definir, a través de la herramienta gráfica, el perfil de edificios que puede observar desde un punto de cota cero en el centro geométrico del edificio.



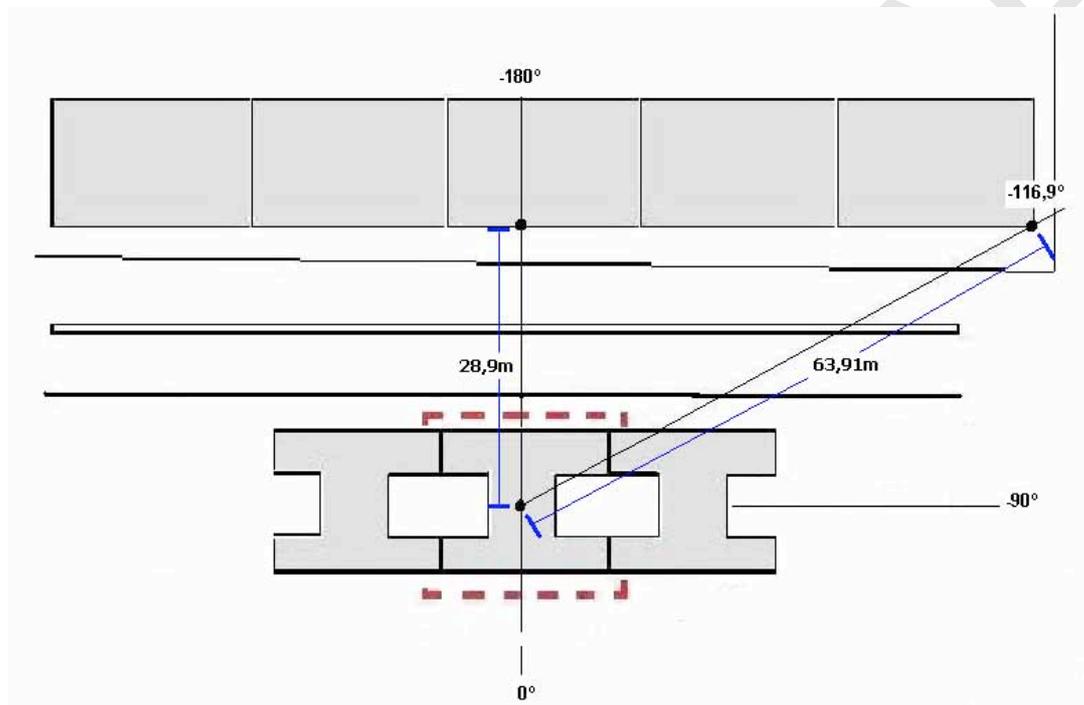
## Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

### Perfil de edificios

Se debe aportar información sobre el perfil de los edificios que arrojan sombras sobre el edificio a calificar. Dicha información comprende el acimut y altura solar de los puntos que definen dicho perfil.

### Valores utilizados para trazar el perfil de sombreado

distancia L (m)	altura H(m)	tangente	Altura solar	Acimut solar
63,91	21	0,33	18,65	-116,90
28,90	21	0,73	36,92	-180,00
63,91	21	0,33	18,65	116,90



## 1.2.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento

### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

#### Objetivo pantalla

Por último, una vez introducidos los datos geométricos y constructivos, en las siguientes pantallas el usuario definirá el tipo de sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria presentes en el edificio.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Pestañas superiores

Dado que se está introduciendo información sobre sistemas de climatización en viviendas, ésta es la opción que aparecerá marcada por defecto.

##### Calefacción

De conformidad con lo propuesto en el texto del caso práctico, el usuario deberá introducir la siguiente información sobre los sistemas de calefacción.

- Equipo principal. Caldera calefacción combustión estándar.
- Combustible: Gas natural
- Potencia nominal (kW): 500 kW.
- Rendimiento nominal: 90%
- Año instalación o última renovación: 1995
- Fracción de superficie acondicionada: 80%

##### Refrigeración

No tiene sistema de refrigeración.

## Agua caliente sanitaria (A.C.S.)

Por último, en lo que respecta a equipos de producción de Agua Caliente Sanitaria, el usuario deberá introducir la siguiente información:

- Equipo principal. Caldera ACS eléctrica.
- Combustible: electricidad.
- Potencia nominal (kW): 30 kW.
- Rendimiento nominal: 100%.
- Año de instalación o última renovación. 1995.
- Porcentaje de energía solar: 0%.

Donde la potencia nominal para nuestro caso es la suma de todas las calderas eléctricas ( 4 viviendas \* 5 plantas \* 1,5 kW de potencia de una caldera eléctrica para ACS = 30 kW)

Una vez realizados estos pasos, el usuario deberá presionar el botón "Aceptar" para que el programa almacene estos datos.

A continuación, presionando sobre el menú general de programa "Calificación" se obtendrá toda la información generada respecto a índices de eficiencia energética de cada uno de los sistemas existentes así como del edificio en sí.

### 1.2.6 Calcular la calificación

## ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN

### Objetivo pantalla

Una vez completados los pasos anteriores el programa proporcionará una calificación energética del edificio entre los niveles A y G. Asimismo, este módulo incluirá información más desglosada sobre los distintos consumos del edificio.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES			
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Caso práctico 2		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	Código Postal
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	
Zona climática	DS	Año construcción	Entre 1960 y 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)			
Referencia/s catastral/es			
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input checked="" type="checkbox"/> Termino:		
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo		
<input type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local		
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo			
<input type="checkbox"/> Vivienda individual			
DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	APPLUS	NIF	CIF/NIF
Razón social	Razón social	CIF	CIF
Domicilio			
Municipio		Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	
e-mail			
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:		CE3 v1.0.1648.418; Fecha: 20-jul-2012	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:			
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL (EMISIONES DE DIOXIDO DE CARBONO 45,60 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> -año])			
			

### 1.3 Ejemplo VIVIENDA 3

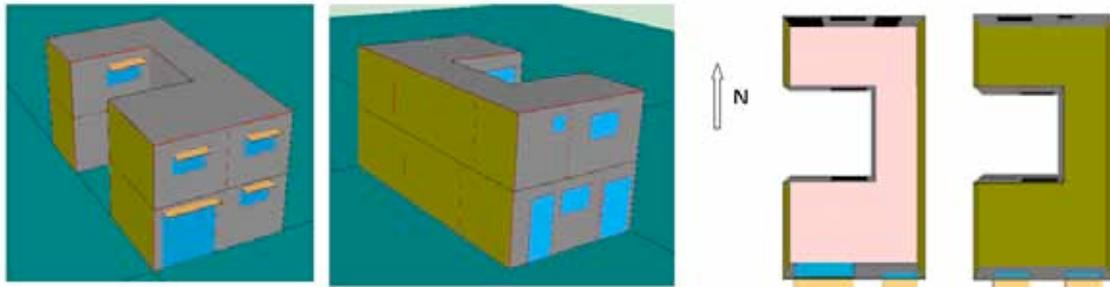
#### 1.3.1 Presentación del caso

##### Descripción

Vivienda unifamiliar adosada de dos plantas situada en Sevilla y construido en el año 1941.

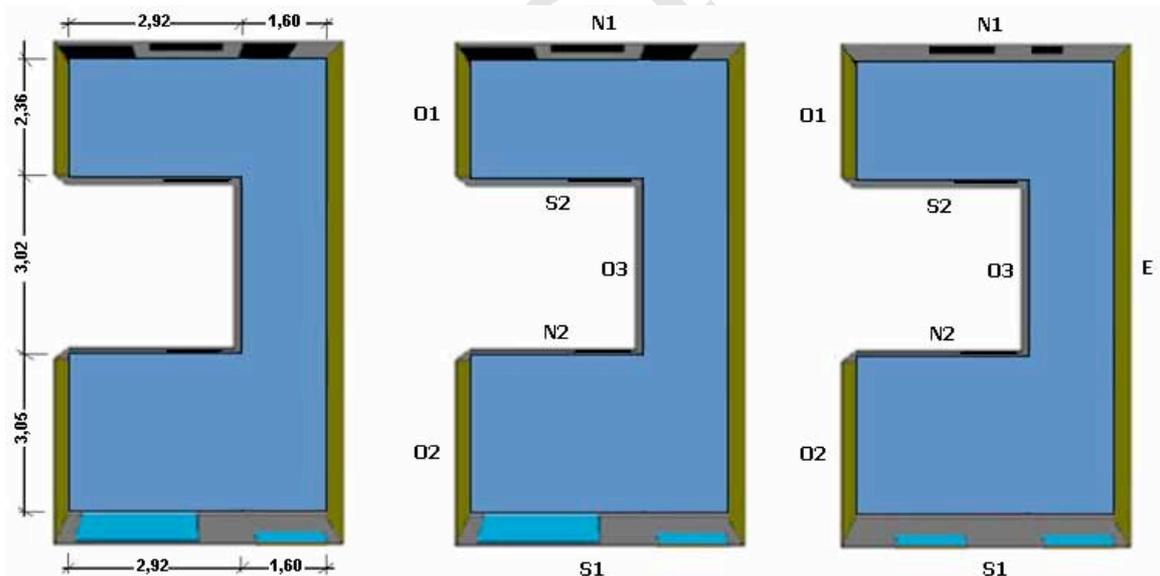
##### Definición geométrica

Planta en U de 29,2 m<sup>2</sup>, apoyada sobre terreno. El Área de la fachada principal es 13,56 m cuadrados por planta, la altura de cada planta es de 3 m. No se encuentra afectada por elementos exteriores que pudieran sombrearla de manera significativa. La cubierta es plana.



Vistas de la vivienda y plantas tipo

##### Definición por superficies/orientaciones



Acotado y orientaciones de la planta baja y planta primera

El área considerada de cada planta es:

Superficie	Área planta (m <sup>2</sup> )
Planta 1 y 2	29,2

El porcentaje acristalado por orientaciones es el siguiente:

Orientación	% Huecos en fachada	Dispositivos de sombra
N1	50	-
N2	10	-
S1	60	Voladizo (D=0 m, L=0,7 m)
S2	10	Voladizo (D=0 m, L=0,7 m)
O3	0	

#### Porcentaje acristalado por orientaciones planta baja

Orientación	% Huecos en fachada	Dispositivos de sombra
N1	30	-
N2	10	-
S1	40	Voladizo (D=0 m, L=0,7 m)
S2	10	Voladizo (D=0 m, L=0,7 m)
O3	0	

#### Porcentaje acristalado por orientaciones planta primera

#### Definición constructiva

Cerramiento	Composición
Muro exterior	Por defecto
Solera	Por defecto
Medianera	Por defecto
Cubierta plana	Por defecto
Huecos	Por defecto, el retranqueo de todos los huecos es de 0,2m

#### Definición de los sistemas de acondicionamiento

Sistema	Descripción	Año instalación/última revisión
Calefacción	Bomba de calor, de 10,2 kW y un COP nominal de 3,22 (fracción de superficie acondicionada del 70%).	1995/1995
Refrigeración	Bomba de calor, de 8,5 kW y un EER nominal de 3,02 (fracción de superficie acondicionada del 70%).	-/-
ACS	Caldera mural de Gas Natural de 9,4 kW, rendimiento nominal del 84%.  Cobertura solar: 70%	1995/1995

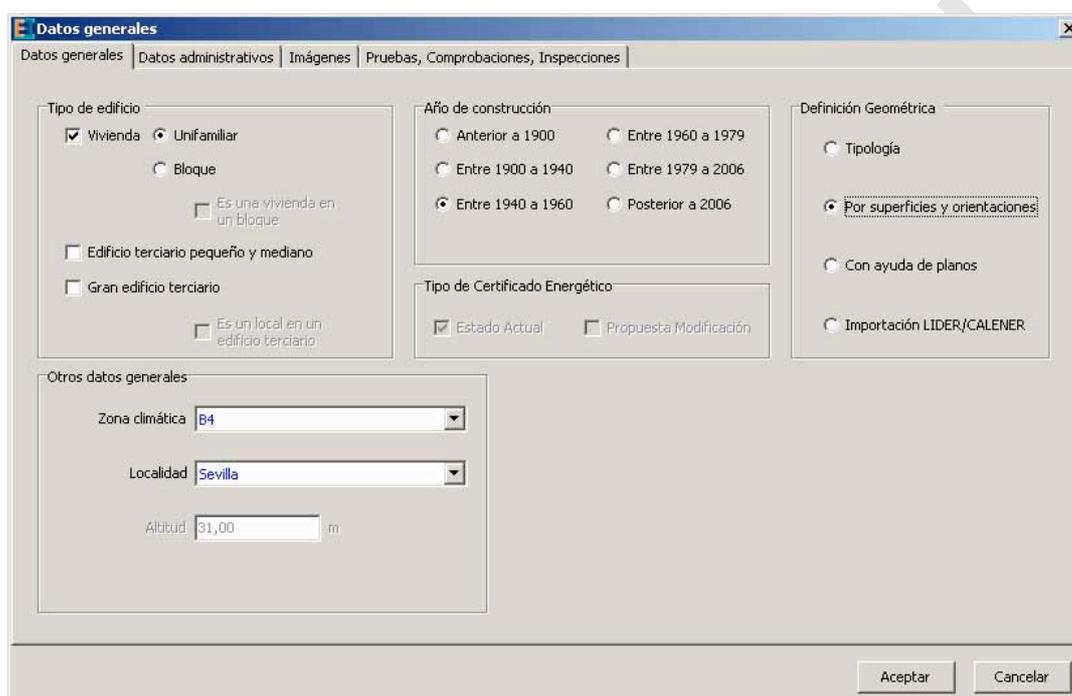
### 1.3.2 Datos Generales

A continuación, para este caso práctico se muestran imágenes de las pantallas del programa en las que se ha introducido la información necesaria para realizar su certificación.

#### PANTALLA PARA LA INTRODUCCIÓN DE DATOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

##### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario debe seleccionar el tipo de edificio que se va a certificar (vivienda, pequeño y mediano terciario o gran terciario), indicar el año de construcción del edificio, seleccionar la forma en la que se va a proporcionar la información sobre las características geométricas del edificio y la zona climática.



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

<b>Tipo de edificio</b>	Al tratarse de un edificio de viviendas el usuario deberá marcar la casilla correspondiente.
<b>Año de construcción</b>	El periodo en el que se construyó la vivienda del caso práctico es 1940-1960 (Año de construcción 1941)
<b>Definición geométrica</b>	Dado que las características geométricas de la vivienda se van a definir por superficies y orientaciones, la opción a marcar aquí es <b>"Por superficies y orientaciones"</b> .
<b>Otros datos generales</b>	El usuario deberá seleccionar que la vivienda se halla en Sevilla, ubicación que corresponde con la zona climática B4.

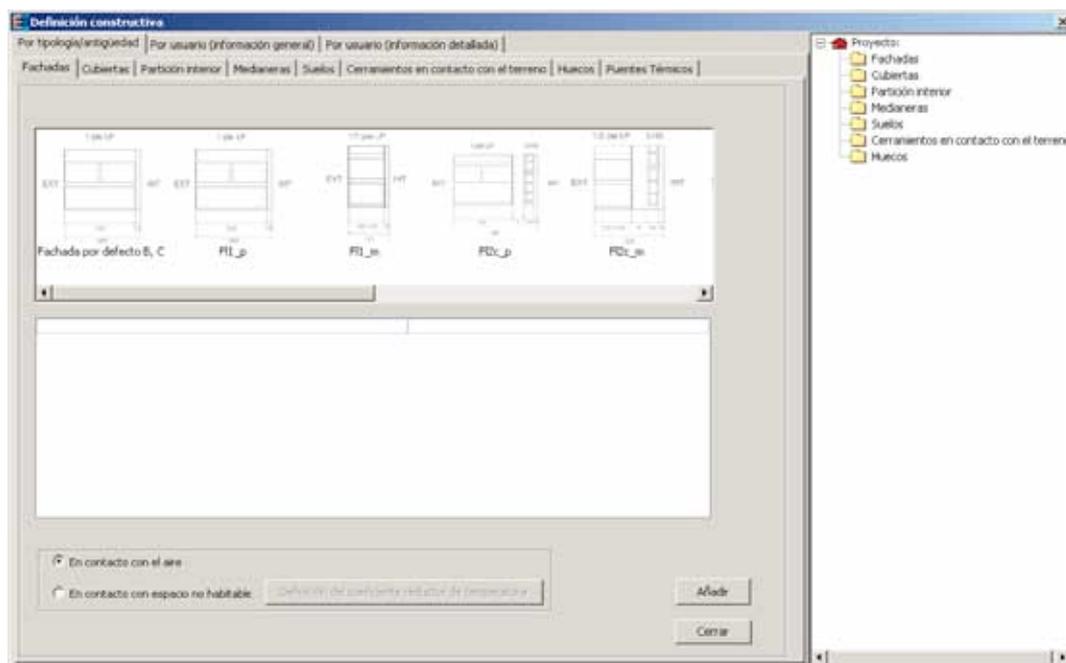
### 1.3.3 Definición Constructiva

#### DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (I)

##### Objetivo pantalla

A continuación, el usuario deberá introducir información sobre las características constructivas del edificio que se está certificando, para nuestro caso introduciremos los datos por defecto.

En este caso, dado que la definición constructiva se hará por defecto, el usuario deberá hacer clic en el botón "Cerrar".



### 1.3.4 Definición Geométrica

#### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO

En primer lugar, el usuario deberá caracterizar geométricamente su edificio. En este caso práctico, dado que esta caracterización se coge por superficies y orientaciones, en la secuencia de pestañas superior deberá aparecer activada la opción "Definición por Superficies/Orientaciones". Esta activación por defecto se debe a que en la pantalla anterior, el usuario ya indicó que utilizaría esta modalidad.

Número de Fachada	1	2	3	4	5
Orientación de la fachada	Norte	Norte	Sur	Sur	Oeste
Superficie de la fachada (m²)	13,56	8,76	13,56	8,76	9,06
Porcentaje de Huxico (%)	50	10	60	10	0
Composición Cerramiento opaco	Fachada por defecto B				
Composición Huxico	Sencillo - Mpvic o mad				
Obstáculos de Fachada	Definir	Definir	Definir	Definir	Definir
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir	Definir	Definir

#### Definición del espacio

En este caso es necesario definir 2 espacios (planta baja y planta superior). Para definir un espacio indicamos el nombre de éste, y de manera opcional, una descripción del espacio.

#### Tipo de espacio

En este apartado indicamos las fachadas exteriores e interiores del espacio a definir y la ubicación del espacio (Bajo cubierta o sobre el terreno). El primer espacio que definimos es la planta baja, que contiene varias fachadas exteriores. Por consiguiente, marcamos las opciones "Varias fachadas exteriores" y "espacio sobre el terreno".

Para el espacio de la planta primera marcamos la opción "Es un espacio bajo cubierta o bajo E.N.H."

#### Características del espacio

Introducimos la superficie del espacio. En este caso, al no haber más espacios con las mismas características, el campo de multiplicador lo rellenamos con un 1.

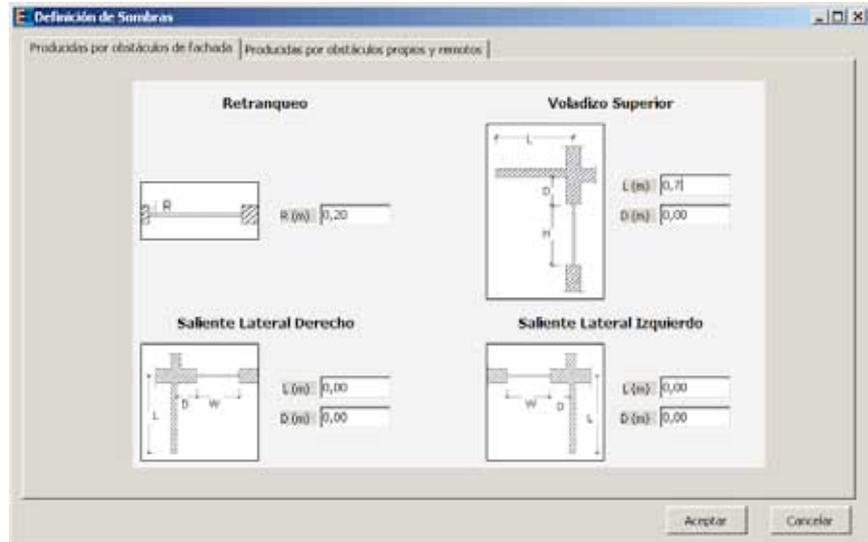
#### Características de las fachadas exteriores

Definimos las fachadas exteriores del espacio, las composiciones de los cerramientos son las de por defecto. Debajo las características de las fachadas aparece el campo "Cerramiento sobre el terreno" porque en la

definición del tipo de espacio se ha marcado la opción "Espacio sobre el terreno". En este campo marcamos la opción "Suelo por defecto".

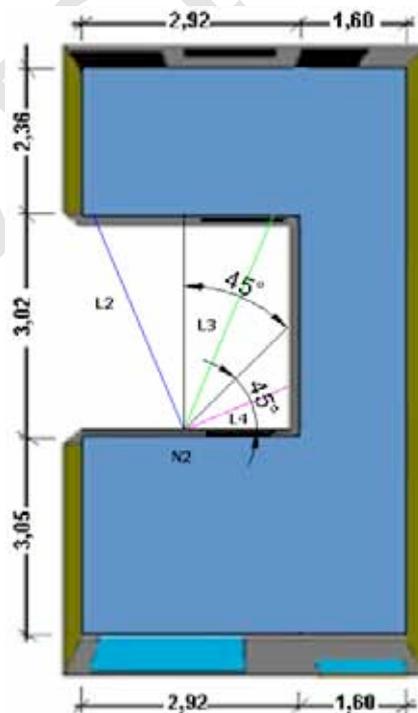
### Obstáculos de fachada

En las fachadas que tienen voladizos éstos se definirán con las siguientes características:  $L(m)=0,7$  y  $D(m)=0$ .



### Obstáculos propios y remotos

En este apartado se calcula los obstáculos propios y remotos de las fachadas. A continuación se muestra el cálculo de los obstáculos propios y remoto de la fachada N2 de la planta baja



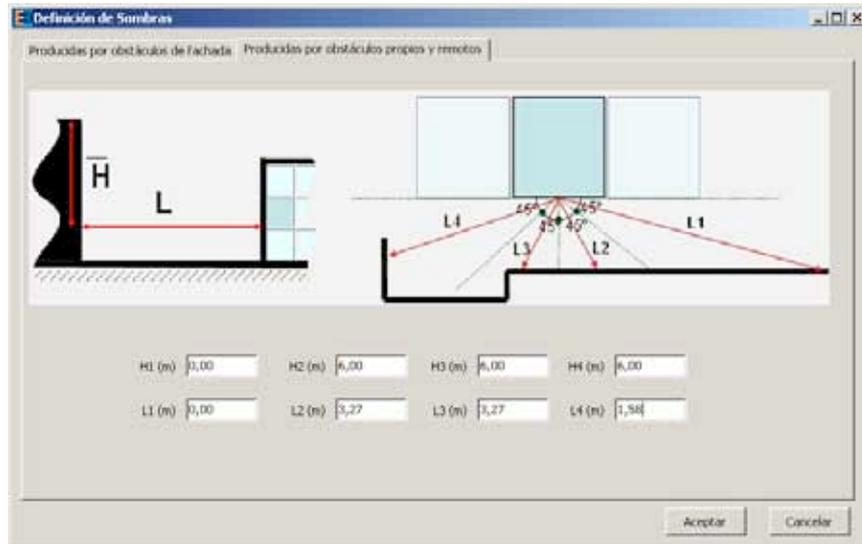
Las longitudes calculadas son:

$$L2 = 3,27 \text{ m}$$

$$L3 = 3,27 \text{ m}$$

$L4 = 1,58 \text{ m}$

Como la altura de cada planta es de 3 m, el valor de "H" de los obstáculos propios de la planta baja es 6 m.



A continuación se muestra los obstáculos propios y remotos de las fachadas del edificio:

Planta	Fachadas	Definición de sombras	
Baja	N2	H1(m)=0	L1(m)=0
		H2(m)=6	L2(m)=3,27
		H3(m)=6	L3(m)=3,27
		H4(m)=6	L4(m)=1,58
	S2	H1(m)=0	L1(m)=1,58
		H2(m)=6	L2(m)=3,27
		H3(m)=6	L3(m)=3,27
		H4(m)=6	L4(m)=0
	O3	H1(m)=6	L1(m)=1,63
H2(m)=0		L2(m)=0	
H3(m)=0		L3(m)=0	
H4(m)=6		L4(m)=1,63	
Primera	N2	H1(m)=0	L1(m)=0
		H2(m)=3	L2(m)=3,27
		H3(m)=3	L3(m)=3,27
		H4(m)=3	L4(m)=1,58
	S2	H1(m)=3	L1(m)=1,58
		H2(m)=3	L2(m)=3,27
		H3(m)=3	L3(m)=3,27
		H4(m)=0	L4(m)=0
	O3	H1(m)=3	L1(m)=1,63
H2(m)=0		L2(m)=0	
H3(m)=0		L3(m)=0	
H4(m)=3		L4(m)=1,63	



**Refrigeración**

De forma análoga, en esta segunda sección deben indicarse los datos correspondientes al sistema de refrigeración.

- Equipo principal. Equipo(s) tipo Split/multisplit.
- Potencial nominal del equipo (kW): 8,5 kW.
- EER Nominal: 3,02.
- Año de instalación o última renovación. 1995
- Fracción de superficie acondicionada. 70%

**Agua caliente sanitaria (A.C.S.)**

Por último, en lo que respecta a equipos de producción de Agua Caliente Sanitaria, el usuario deberá introducir la siguiente información:

- Equipo principal. Caldera ACS combustión estándar
- Combustible utilizado para su funcionamiento: Gas Natural
- Potencia nominal (kW): 9,4 kW.
- Rendimiento nominal: 84%
- Año de instalación o última renovación. 1995
- Porcentaje de energía solar. 0%

Una vez realizados estos pasos, el usuario deberá presionar el botón "Aceptar" para que el programa almacene estos datos.

A continuación, presionando sobre el menú general de programa "Calificación" se obtendrá toda la información generada respecto a índices de eficiencia energética de cada uno de los sistemas existentes así como del edificio en sí.

### 1.3.6 Calcular la calificación

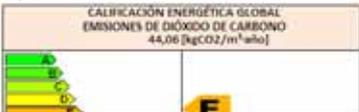
Se pulsa el botón Calificación Energética

#### Resultados

### ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN

#### Objetivo pantalla

Una vez completados los pasos anteriores el programa proporcionará una calificación energética del edificio entre los niveles A y G. Asimismo, este módulo incluirá información más desglosada sobre los distintos consumos del edificio.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES			
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Caso práctico 3		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n - - - -		
Municipio	Sevilla	Código Postal	Código Postal
Provincia	Sevilla	Comunidad Autónoma	
Zona climática	B4	Año construcción	Entre 1940 y 1960
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)			
Referencia/s catastral/es			
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda		<input type="checkbox"/> Terciario	
<input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar		<input type="checkbox"/> Edificio completo	
<input type="checkbox"/> Bloque		<input type="checkbox"/> Local	
<input type="checkbox"/> Bloque completo			
<input type="checkbox"/> Vivienda individual			
DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	Autor	NIF	CIF/NIF
Razón social	Razón social	CIF	CIF
Domicilio			
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	
e-mail:			
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:		CE3 v1.0.1648.418; Fecha: 20-jul-2012	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:			
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL (EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO 44,06 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año])			
			

## 1.4 Ejemplo VIVIENDA 4

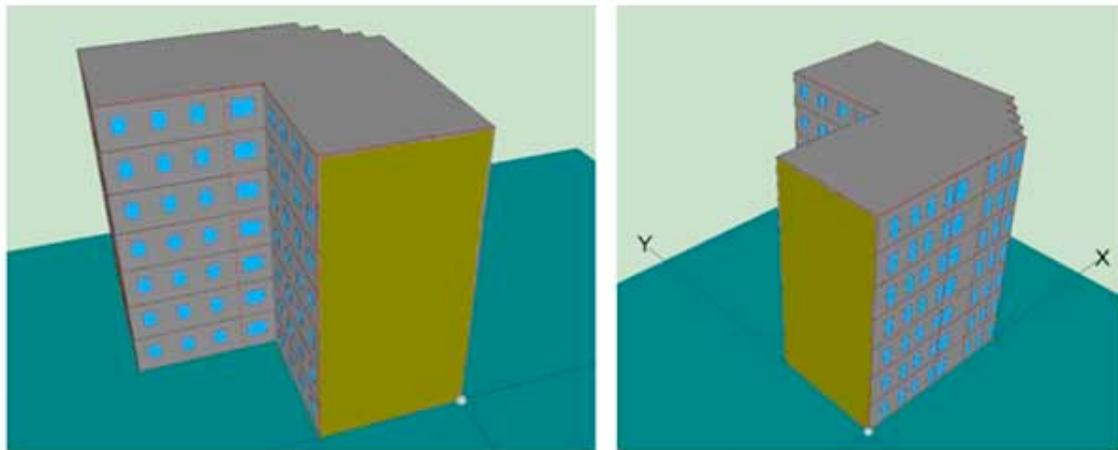
### 1.4.1 Presentación del caso

#### Descripción

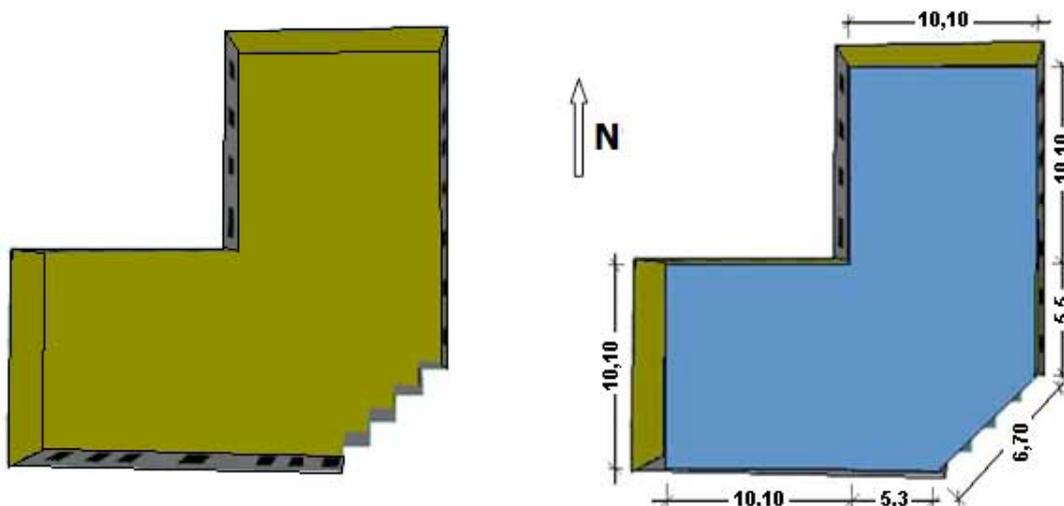
Bloque compacto adosado de siete plantas idénticas (PB+6) situada en Burgos y construido en el año 1990.

#### Definición geométrica

Planta en L de 294,94 m<sup>2</sup>, apoyada sobre terreno. El Área de la fachada principal es 46,2 metros cuadrados por planta. No se encuentra afectada por elementos exteriores que pudieran sombrearla de manera significativa. La cubierta es plana y las plantas tienen una altura de 3 metros.



Vistas del edificio



Planta tipo y cotas

Las áreas de las superficies consideradas para cada planta son:

Superficie por planta	Área (m <sup>2</sup> )
Plantas 1 a 7	294.94

El porcentaje acristalado por orientaciones es el siguiente:

Orientación	% huecos
N	35
S	30
E	25
O	35
SE	25

Definición constructiva

Cerramiento	Composición
Muro exterior	Por defecto
Solera	Por defecto
Medianera	Por defecto
Cubierta plana	Por defecto
Huecos	Por defecto, los huecos tienen un retranqueo de 0,2m

Definición de los sistemas de acondicionamiento

Sistema	Descripción	Año instalación/última revisión
Calefacción + ACS	Centralizada: radiadores con caldera mixta de gas natural de 500 kW, rendimiento nominal del 90% (fracción de superficie acondicionada del 100%). No hay contribución solar.	1990/1990
Refrigeración	No tiene.	-/-

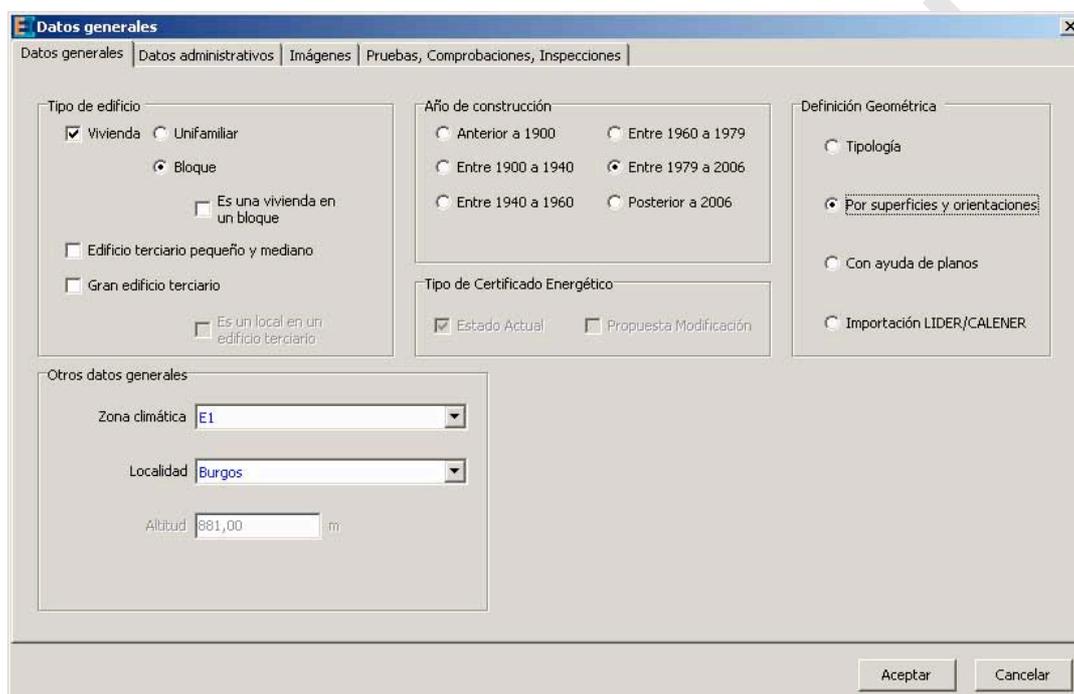
### 1.4.2 Datos Generales

A continuación, para este caso práctico se muestran imágenes de las pantallas del programa en las que se ha introducido la información necesaria para realizar su certificación.

#### PANTALLA PARA LA INTRODUCCIÓN DE DATOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

##### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario debe seleccionar el tipo de edificio que se va a certificar (vivienda, pequeño y mediano terciario o gran terciario), indicar características básicas del edificio, seleccionar la forma en la que se va a proporcionar la información sobre las características geométricas del edificio, dar información de contexto que permita identificar el proyecto (Nombre, dirección, datos del técnico calificador, etc.).



#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Tipo de edificio

Al tratarse de un edificio de viviendas el usuario deberá marcar la casilla correspondiente.

##### Año de construcción

El periodo en el que se construyó la vivienda del caso práctico es 1979-2006 (Año de construcción 1990)

##### DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

Dado que las características geométricas de la vivienda se van a definir por superficies y orientaciones, la opción a marcar aquí es **“Por superficies y orientaciones”**.

##### Otros datos generales

El usuario deberá seleccionar que la vivienda se halla en Burgos, ubicación que corresponde con la zona climática E1.

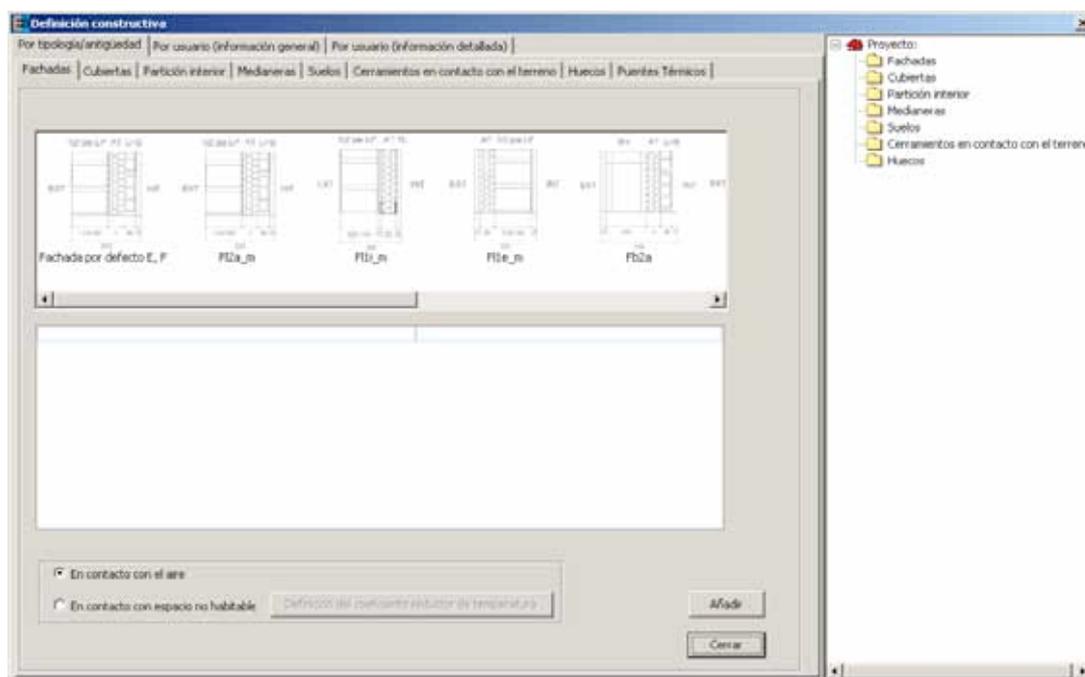
### 1.4.3 Definición Constructiva

#### DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (I)

##### Objetivo pantalla

A continuación, el usuario deberá introducir información sobre las características constructivas del edificio que se está certificando, para nuestro caso introduciremos los datos por defecto.

En este caso, dado que la definición constructiva se hará por defecto, el usuario deberá hacer clic en el botón "Cerrar".



## 1.4.4 Definición Geométrica

### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO

En primer lugar, el usuario deberá caracterizar geométricamente su edificio.

En este caso práctico, dado que esta caracterización se coge por superficies y orientaciones, en la secuencia de pestañas superior deberá aparecer activada la opción "Definición por Superficies/Orientaciones". Esta activación por defecto se debe a que en la pantalla anterior, el usuario ya indicó que utilizaría esta modalidad.

Número de Fachada	2	3	4	5
Orientación de la fachada	Sur	Este	Oeste	Sureste
Superficie de la fachada (m <sup>2</sup> )	46,2	46,8	60,6	30,1
Porcentaje de Hueco (%)	30	25	35	25
Composición Cerramiento opaco	Fachada por defecto E			
Composición Hueco	Sencillo - Met - Gris cl			
Obstáculos de Fachada	Definir	Definir	Definir	Definir
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir	Definir

#### Definición del espacio

En este caso es necesario definir 3 espacios (planta baja, plantas intermedias y planta superior). Para definir un espacio indicamos el nombre de éste, y de manera opcional, una descripción del espacio.

#### Tipo de espacio

En este apartado indicamos las fachadas exteriores e interiores del espacio a definir y la ubicación del espacio (Bajo cubierta o sobre el terreno). El primer espacio que definimos es la planta baja, que contiene varias fachadas exteriores. Por consiguiente, marcamos las opciones "Varias fachadas exteriores" y "espacio sobre el terreno".

#### Características del espacio

Introducimos la superficie del espacio. En este caso, al no haber más espacios con las mismas características, el campo de multiplicador lo rellenamos con un 1.

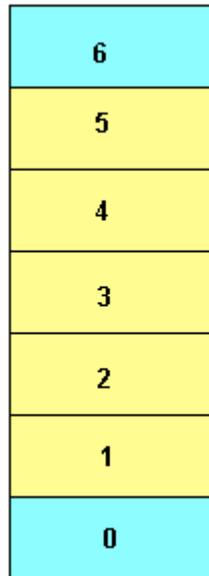
#### Características de las fachadas exteriores

Definimos las fachadas exteriores del espacio. Debajo las características de las fachadas aparece el campo "Cerramiento sobre el terreno" porque en la definición del

tipo de espacio se ha marcado la opción "Espacio sobre el terreno". En este campo marcamos la opción "Suelo".

## DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO

A continuación se muestra la pantalla de los espacios restantes. Simplificaremos el edificio, multiplicando los espacios de idénticas condiciones.



■ Espacios con idénticas condiciones

Definición Geométrica

Definición Tipológica | Definición por Superficies/Orientaciones | Definición con ayuda de planos DWG

Nombre del espacio: E\_03  
Descripción del espacio: Planta nivel

Tipos de espacio:
 

- Todo interior
- Una fachada exterior
- Varias fachadas exteriores

Superficie de este tipo de espacio (m<sup>2</sup>): 294,94  
Multiplicador: 1

Número de Fachada	1	2	3	4	5
Orientación de la fachada	Norte	Sur	Este	Oeste	Surest
Superficie de la fachada (m <sup>2</sup> )	60,20	46,20	46,80	60,60	20,10
Porcentaje de Hueco (%)	35,00	30,00	25,00	35,00	25,00
Composición Cerramiento opaco	Fachada por defecto E				
Composición Hueco	Sencillo - Met - Gris cl				
Obstáculos de Fachada	Definir	Definir	Definir	Definir	Definir
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir	Definir	Definir

Composición Cerramiento bajo cubierta o bajo E.N.H.: Opaca\_I % de lucernario: 0,00 Composición del hueco del lucernario:

Botones: Añadir Fachada, Eliminar Fachada, Centra

**Definición Geométrica**

Definición Topológica | Definición por Superficies/Orientaciones | Definición con ayuda de planos DóF

Espacio\_002 | Nombre del espacio: E\_02 | Descripción del espacio: Planta tipo

**Añade Espacio**  
**Modifica Espacio**  
**Elimina Espacio**

**Tipo de espacio**

Cerramiento Interior  
 Cerramiento Exterior

Todo interior  
 Una fachada exterior  
 Varias Fachadas exteriores

Es un espacio bajo cubierta o bajo E.N.H.  
 Es un espacio sobre el terreno, sobre E.N.H. o al aire  
 Es un espacio junto a un cerramiento de separación de E.N.H. (m²)

Superficie de este tipo de espacio (m²): 294,94  
 Multiplicador: 5

Número de Fachada	2	3	4	5
Orientación de la fachada	Sur	Este	Oeste	Sureste
Superficie de la fachada (m2)	46,2	46,0	60,6	20,1
Porcentaje de Hueco (%)	30	25	35	25
Composición Cerramiento opaco	Fachada por defecto E			
Composición Hueco	Sencillo - Met - Gris cl			
Obstáculos de Fachada	Definir	Definir	Definir	Definir
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir	Definir

**Añade Fachada**  
**Elimina Fachada**

Composición Cerramiento sobre el terreno o sobre E.N.H.: Suelo por defecto A, B

**Cerrar**

## 1.4.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento

### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

#### Objetivo pantalla

Por último, una vez introducidos los datos geométricos y constructivos, en las siguientes pantallas el usuario definirá el tipo de sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria presentes en el edificio.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

**Pestañas superiores** Dado que se está introduciendo información sobre sistemas de climatización en viviendas, ésta es la opción que aparecerá marcada por defecto.

**Calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.)** De conformidad con lo propuesto en el texto del caso práctico, el usuario deberá introducir la siguiente información sobre los sistemas de calefacción.

- Equipo principal. Caldera mixta combustión estándar.
- Combustible. Gas natural.
- Potencia nominal (kW): 500 kW.
- Rendimiento nominal (%): 90 %
- Año instalación o última renovación: 1990
- Fracción de superficie acondicionada: 100%

**Refrigeración** No tiene sistema de refrigeración.

Una vez realizados estos pasos, el usuario deberá presionar el botón "Aceptar" para que el programa almacene estos datos.

A continuación, presionando sobre el menú general de programa "Calificación" se obtendrá toda la información generada respecto a índices de eficiencia energética de cada uno de los sistemas existentes así como del edificio en sí.

### 1.4.6 Calcular calificación

Se pulsa el botón Calificación Energética

#### Resultados

### ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN

#### Objetivo pantalla

Una vez completados los pasos anteriores el programa proporcionará una calificación energética del edificio entre los niveles A y G. Asimismo, este módulo incluirá información más desglosada sobre los distintos consumos del edificio.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES			
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Caso práctico 4		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n - ...		
Municipio	Burgos	Código Postal	Código Postal
Provincia	Burgos	Comunidad Autónoma	
Zona climática	E1	Año construcción	Entre 1979 y 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)			
Referencia/s catastral/es			
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual		<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local	
DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	Autor	NIF	CIF/NIF
Razón social	Razón social	CIF	CIF
Domicilio			
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	
e-mail:			
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:		CE3 v1.0.1648.418; Fecha: 20/jun/2012	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:			
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL (EMISIONES DE DÍOXIDO DE CARBONO 89,61 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año])			

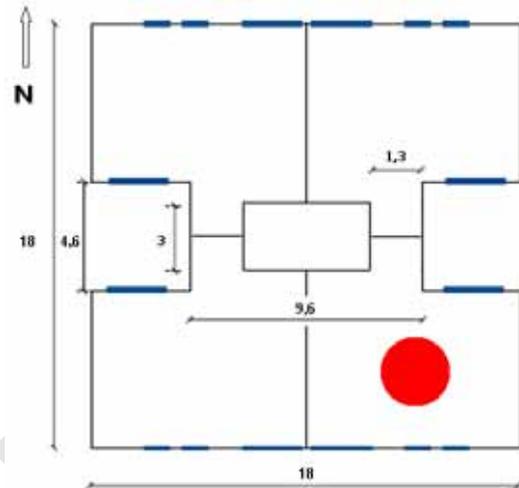
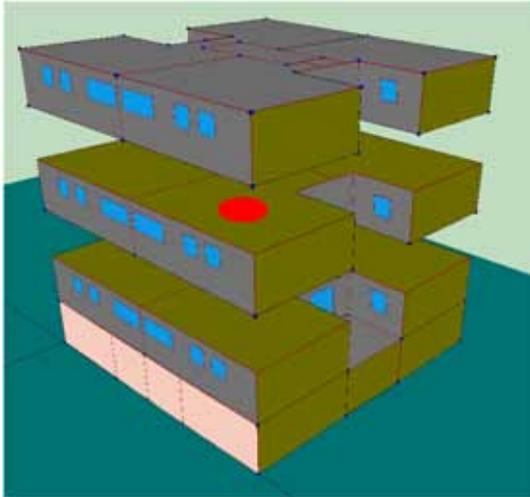
## 1.5 Ejemplo VIVIENDA 5

### 1.5.1 Presentación del caso

#### Descripción

Vivienda considerada de forma individual dentro de un bloque en H de 6 plantas con 4 viviendas por planta, situado en Murcia y construido en el año 2003. La vivienda a certificar se encuentra situada en la planta 3, y es la que se muestra en las siguientes figuras marcada en rojo.

Definición geométrica: La superficie de la vivienda es de 64 m<sup>2</sup>, la altura de la planta es de 3 m.



**Vista del bloque y planta tipo**

El porcentaje acristalado por orientaciones es el siguiente:

Orientación	% Huecos Fachada
N	20
S	40
E	0
O	0

#### Definición constructiva

Cerramiento	Composición
Muro exterior	Por defecto
Huecos	Por defecto. Retranqueo de huecos 20 cm.

#### Definición de los sistemas de acondicionamiento

Sistema	Descripción	Año instalación/última revisión
ACS	Caldera eléctrica de ACS 1.5 kW, rendimiento nominal del 100% (fracción de superficie acondicionada del 90%). Sin cobertura solar.	2003/2003
Refrigeración + Calefacción	Bomba de calor por conductos, de 15 kW. COP nominal 2,2 EER nominal de 2,5 (fracción de superficie acondicionada del 90%).	2003/2003

## 1.5.2 Datos Generales

A continuación, para este caso práctico se muestran imágenes de las pantallas del programa en las que se ha introducido la información necesaria para realizar la certificación.

### PANTALLA PARA LA INTRODUCCIÓN DE DATOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

#### Objetivo pantalla

En esta pantalla el usuario debe seleccionar el tipo de edificio que se va a certificar (vivienda, pequeño y mediano terciario o gran terciario), indicar el año de construcción del edificio, seleccionar la forma en la que se va a proporcionar la información sobre las características geométricas del edificio y la zona climática.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Tipo de edificio

Al tratarse de una vivienda que forma parte de un bloque el usuario deberá marcar las casillas correspondientes a *Viviendas* → *Bloque de viviendas* → *Es una vivienda en un bloque*.

##### Año de construcción

El periodo en el que se construyó la vivienda del caso práctico es 1979-2006 (Año de construcción 2003)

##### Definición geométrica

La definición geométrica en este caso se hará "Por superficies y orientaciones".

##### Otros datos generales

El usuario deberá seleccionar que la vivienda se encuentra ubicada en Murcia, que se corresponde con la zona climática B3.

### 1.5.3 Definición Constructiva

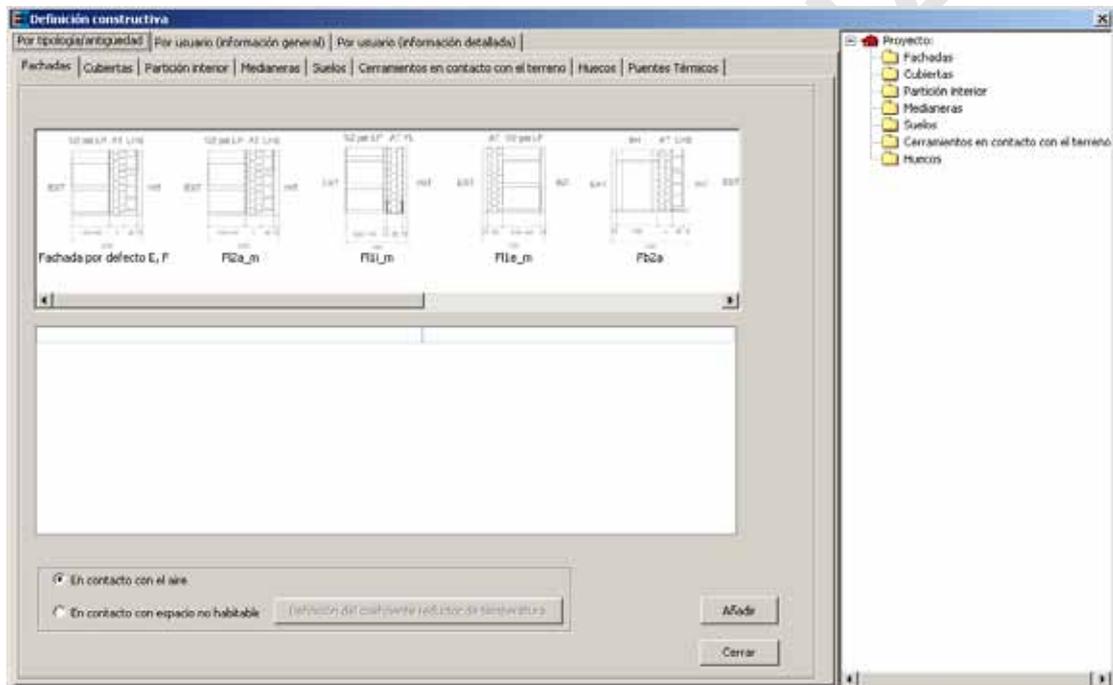
#### DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

##### Objetivo pantalla

A continuación, el usuario deberá introducir información sobre las características constructivas del edificio que se está certificando.

En este caso, como definición constructiva se adoptará la existente por defecto en ese año de construcción, por tanto, no es necesario seleccionar ninguna solución constructiva. Los datos por defecto que carga el programa, son las primeras opciones del listado de soluciones constructivas para cada tipología de cerramiento, es decir, las que quedan más a la izquierda en la lista de imágenes de "**Por tipología/antigüedad**". Con la información referente a los huecos, sucede exactamente igual

Para aceptar los datos, el usuario simplemente deberá abrir el formulario "Definición constructiva" y hacer clic en el botón cerrar.



## 1.5.4 Definición Geométrica

### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL EDIFICIO

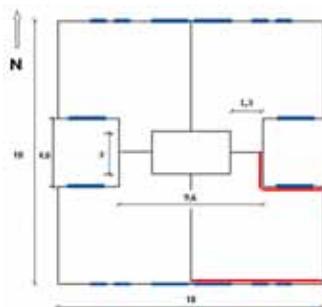
En primer lugar, el usuario deberá caracterizar geoméricamente su edificio. En este caso, dado que esta caracterización se coge por superficies y orientaciones, en la secuencia de pestañas superior deberá aparecer activada la opción "Definición por Superficies/Orientaciones".

Esta activación por defecto se debe a que en la pantalla anterior, el usuario ya indicó que utilizaría esta modalidad.

Número de Fachada	1	2	3
Orientación de la fachada	Norte	Sur	Este
Superficie de la fachada (m2)	12,60	27,00	20,10
Porcentaje de Hueco (%)	20,00	40,00	0,00
Composición Cerramiento opaco	Fachada por defecto E	Fachada por defecto E	Fachada por defecto E
Composición Hueco	Sencillo - Met - Gris cti	Sencillo - Met - Gris cti	Sencillo - Met - Gris cti
Obstáculos de Fachada	Definir	Definir	Definir
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir

**Definición del espacio** En este caso es necesario definir un único espacio (la propia vivienda). Para definir un espacio indicamos el nombre de éste, y de manera opcional, una descripción del espacio.

**Tipo de espacio** En este apartado se indican las fachadas exteriores del espacio a definir y la ubicación del espacio. El espacio que se define es la vivienda de la planta tercera, que dispone de 3 fachadas exteriores. Por consiguiente, se marca únicamente la opción "Varias fachadas exteriores".



**Características del espacio**

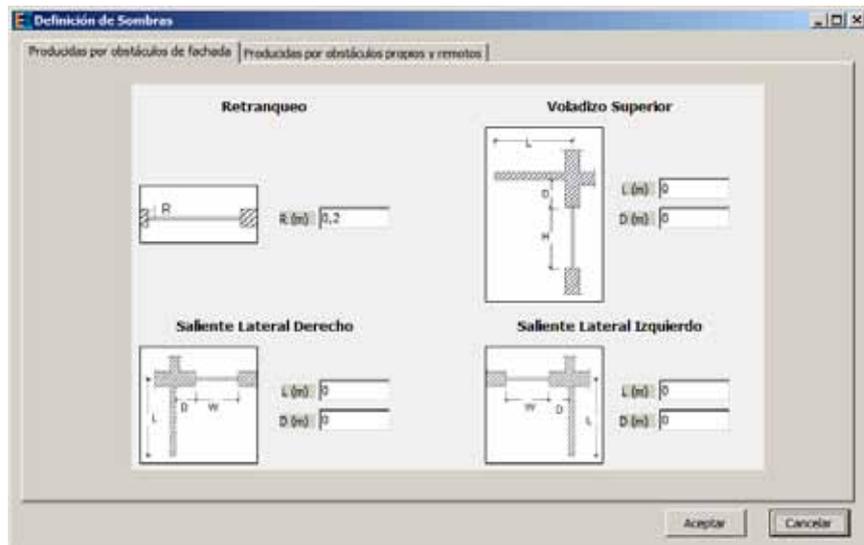
Se introduce la superficie del espacio (64 m<sup>2</sup>). En este caso, al no existir más espacios con las mismas características, el campo "multiplicador" se rellena con el valor 1.

**Características de las fachadas exteriores**

Se definen las fachadas exteriores del espacio, las composiciones de los cerramientos son las que ofrece el programa por defecto.

**Obstáculos de fachada**

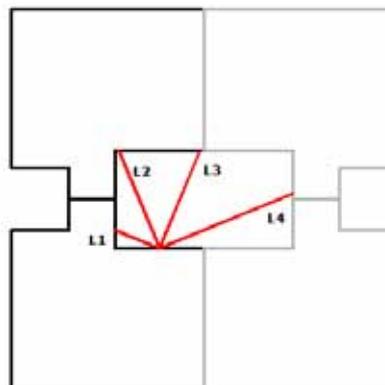
Todos los huecos están retranqueados 20 cm.



**Obstáculos propios y remotos**

En este apartado se indicarían los obstáculos propios y remotos de las fachadas.

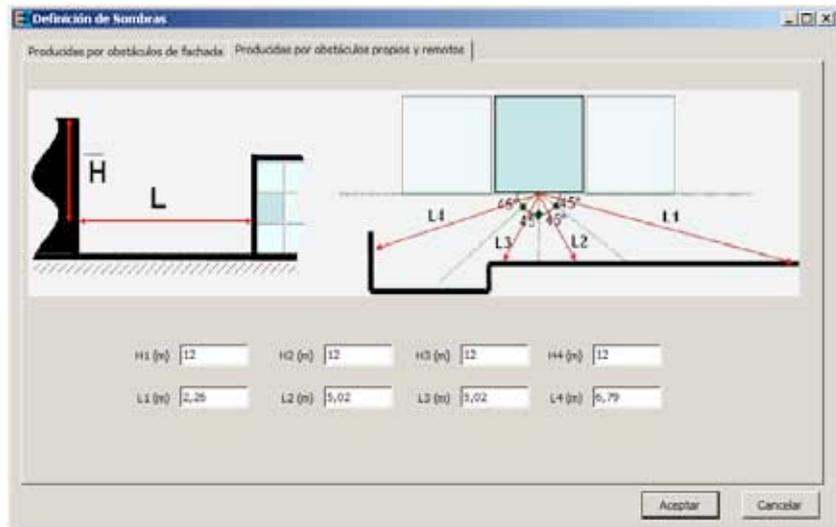
A continuación se muestra el cálculo de los obstáculos propios y remotos de la fachada NORTE de la vivienda.



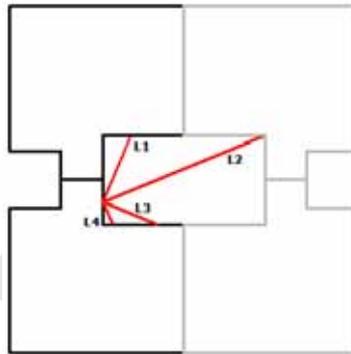
Las longitudes calculadas son:

$L1 = 2,26 \text{ m}; L2 = 5,02 \text{ m}; L3 = 5,02 \text{ m}; L4 = 6,79 \text{ m}$

Como el elemento que proyecta la sombra sobre la fachada es un edificio idéntico y la altura de cada planta es de 3 m, el valor de "H" de los obstáculos propios de la vivienda es 12 m.



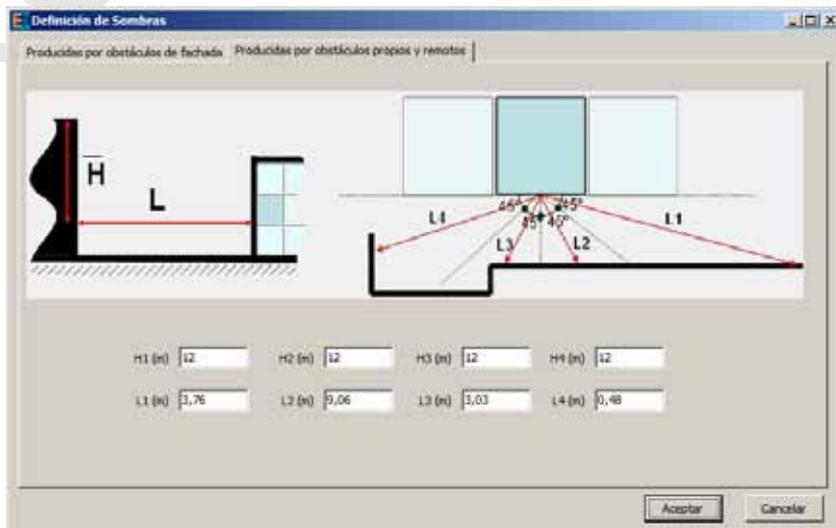
A continuación se muestra el cálculo de los obstáculos propios y remotos de la fachada ESTE de la vivienda:



Las longitudes calculadas son:

$L1 = 3,76 \text{ m}$ ;  $L2 = 9,06 \text{ m}$ ;  $L3 = 3,03 \text{ m}$ ;  $L4 = 0,48 \text{ m}$

Como el elemento que proyecta la sombra sobre la fachada es un edificio idéntico y la altura de cada planta es de 3 m, el valor de "H" de los obstáculos propios de la vivienda es 12 m.



## 1.5.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento

### DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

#### Objetivo pantalla

Por último, una vez introducidos los datos geométricos y constructivos, en las siguientes pantallas el usuario definirá el tipo de sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria que existen en el edificio.

#### Explicación de los campos o comandos incluidos en cada pantalla

##### Pestañas superiores

Dado que se está introduciendo información sobre sistemas de climatización en viviendas, ésta es la opción que aparecerá marcada por defecto.

##### Calefacción

De conformidad con lo propuesto en el texto del caso práctico, el usuario deberá introducir la siguiente información sobre los sistemas de calefacción.

- Equipo principal. Bomba de calor por conductos de aire.
- Combustible: Electricidad (aparece bloqueado y por defecto)
- Potencia nominal (kW): 15 kW.
- COP nominal: 2,2
- Año instalación o última renovación: 2003
- Fracción de superficie acondicionada: 90%

## **Refrigeración**

De conformidad con lo propuesto en el texto del caso práctico, el usuario deberá introducir la siguiente información sobre los sistemas de calefacción.

- Equipo principal. Bomba de calor por conductos de aire.
- Combustible: Electricidad (aparece bloqueado y por defecto)
- Potencia nominal (kW): 15 kW.
- EER nominal: 2,5
- Año instalación o última renovación: 2003

Fracción de superficie acondicionada: 90%.

## **Agua caliente sanitaria (A.C.S.)**

Por último, en lo que respecta a equipos de producción de Agua Caliente Sanitaria, el usuario deberá introducir la siguiente información:

- Equipo principal. Caldera ACS eléctrica.
- Combustible: electricidad.
- Potencia nominal (kW): 1,5 kW.
- Rendimiento nominal: 100%.
- Año de instalación o última renovación. 2003.
- Porcentaje de energía solar: 0%.

Una vez realizados estos pasos, el usuario deberá presionar el botón "Aceptar" para que el programa almacene estos datos.

A continuación, presionando sobre el menú general de programa "Calificación" se obtendrá toda la información generada respecto a índices de eficiencia energética de cada uno de los sistemas existentes así como del edificio en sí.

### 1.5.6 Calcular la calificación

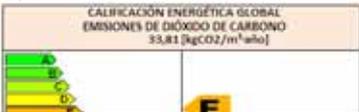
Se pulsa sobre el botón Calificación Energética

#### Resultados

### ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN

#### Objetivo pantalla

Una vez completados los pasos anteriores el programa proporcionará una calificación energética del edificio entre los niveles A y G. Asimismo, este módulo incluirá información más desglosada sobre los distintos consumos del edificio.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES			
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Caso práctico 5		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n - - - -		
Municipio	Murcia	Código Postal	Código Postal
Provincia	Murcia	Comunidad Autónoma	
Zona climática	BS	Año construcción	Entre 1979 y 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)			
Referencia/s catastral/es			
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario		
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo		
<input checked="" type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local		
<input type="checkbox"/> Bloque completo			
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda individual			
DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	Autor	NIF	CIF/NIF
Razón social	Razón social	CIF	CIF
Domicilio			
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	
e-mail:			
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1648.418; Fecha: 20-jul-2012		
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:			
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL (EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO 33,81 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año])			
			

## 2. CASOS PRÁCTICOS PEQUEÑO Y MEDIANO TERCIARIO

### 2.1 Ejemplo PMT 1

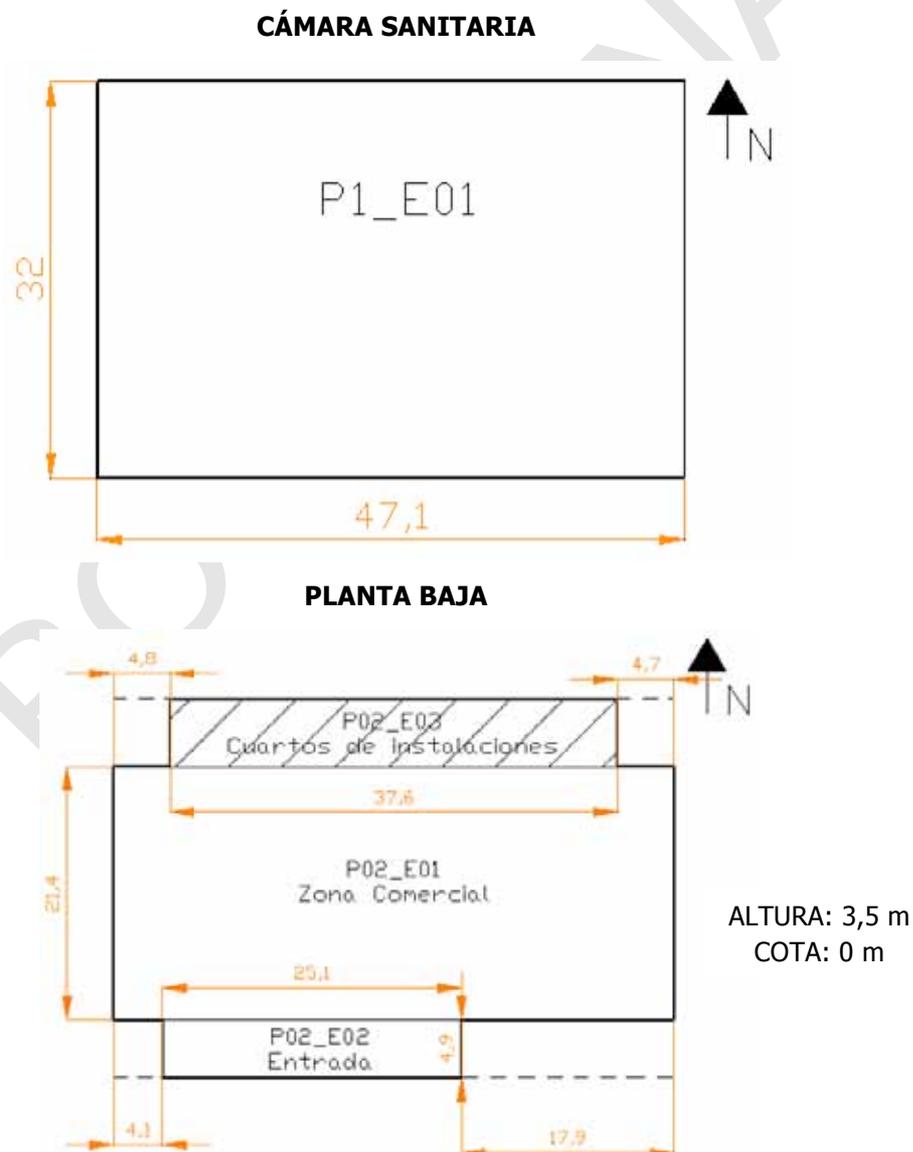
#### 2.1.1 Presentación del caso

El primer caso corresponde a un centro comercial ubicado en un edificio de planta rectangular que consta de una cámara sanitaria, una planta baja donde se encuentra la entrada y la zona comercial y una planta en altura destinada a oficinas.

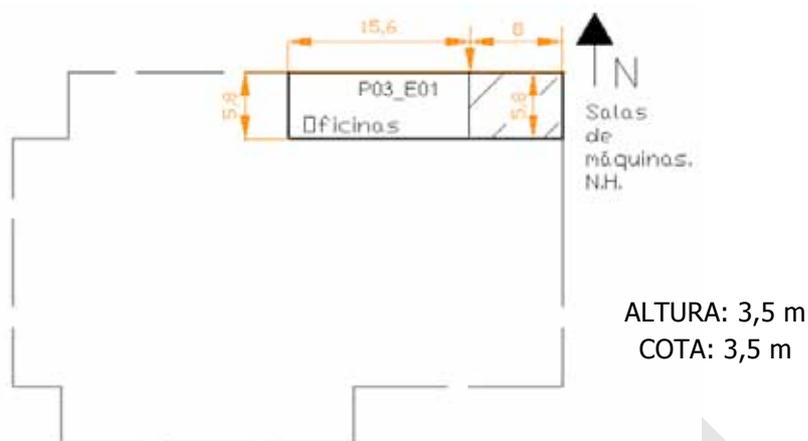
El edificio corresponde a la tipología Pequeño y Mediano Terciario. Su año de construcción es el 2001 y está situado en Madrid.

La definición geométrica en este primer caso se realizará mediante **superficies/orientaciones** y la definición constructiva mediante la opción **tipología/antigüedad**.

A continuación, se muestran los esquemas de las tres plantas con su distribución de espacios:



## PLANTA PRIMERA. OFICINAS



### 2.1.2 Datos Generales

Una vez se ha iniciado la aplicación, se debe crear un nuevo proyecto. Aparece entonces, el primer formulario de entrada de datos, que consta de dos fichas.

**Datos generales.** En esta pantalla se debe introducir la información que se muestra en la tabla siguiente.

DATOS GENERALES	
Tipo de edificio	Edificio terciario pequeño y mediano
Año de construcción	Entre 1979 a 2006
Definición geométrica	Por superficies/orientaciones
Otros datos generales	Localidad Madrid, zona climática D3, altitud 667 (valor por defecto cuando se selecciona una capital de provincia)

### DATOS GENERALES

## 2.1.3 Definición Constructiva

### Por Tipología/Antigüedad

En este primer caso, las características constructivas del edificio se definirán, en su mayoría, usando la opción **tipología/antigüedad**. En esta modalidad, el programa proporciona por defecto para cada elemento constructivo la opción más probable según el año de construcción del edificio. En función de los datos que se dispongan, se puede dejar la opción por defecto o seleccionar una de las alternativas que presenta el programa. Cada elemento que se seleccione deberá ser añadido al árbol de directorios del proyecto.

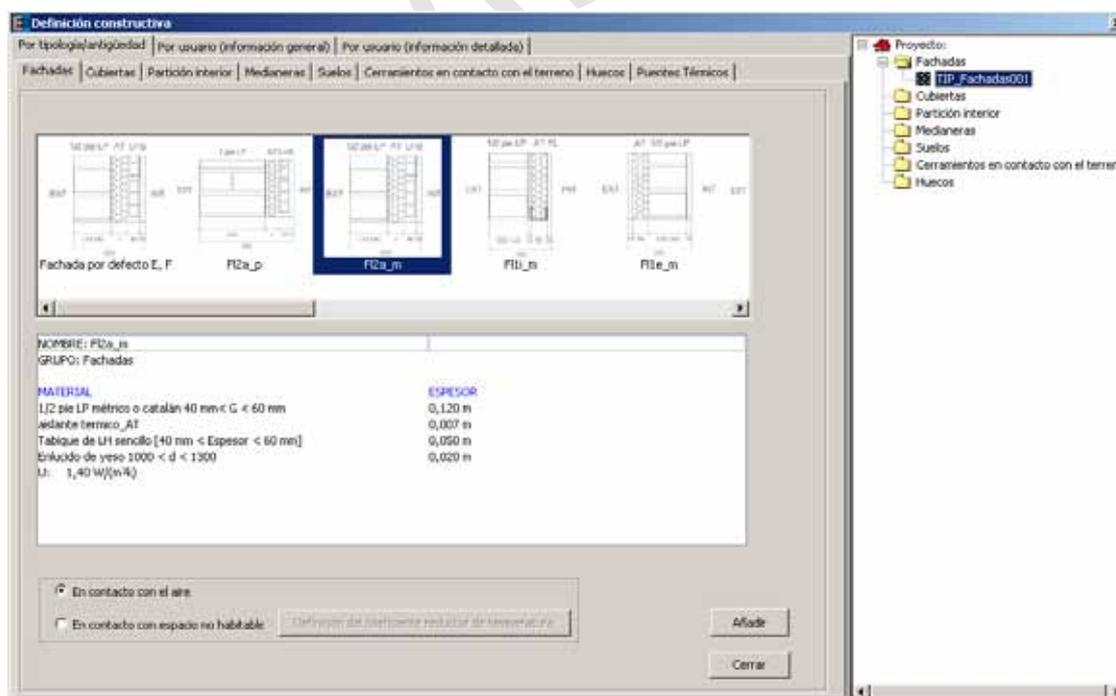
### Fachadas

En este apartado se definen los cerramientos verticales en contacto con el exterior y en contacto con espacios No Habitables.

El muro exterior, se debe elegir de entre una de las tipologías existentes y tendrá la composición que se muestra en la tabla. Es importante cerciorarse de que está seleccionada la opción "En contacto con el aire".

Una vez definido el cerramiento, se pulsa "Añadir" y el elemento se incorpora al árbol de proyecto.

CERRAMIENTO	NOMENCLATURA	COMPOSICIÓN	ESPESOR (m)
MURO EXTERIOR	F12a_m	1/2 pie de ladrillo perforado	0,120
		Aislante Térmico AT	0,007
		LH sencillo	0,050
		Enlucido de yeso	0,020



Cambiamos el nombre para una mejor identificación del cerramiento, para ello pulsar doble clic sobre el nombre del cerramiento a modificar.



El cerramiento vertical que separa los espacios habitables de los no habitables, se va a definir usando la opción **Por usuario (información general)**.

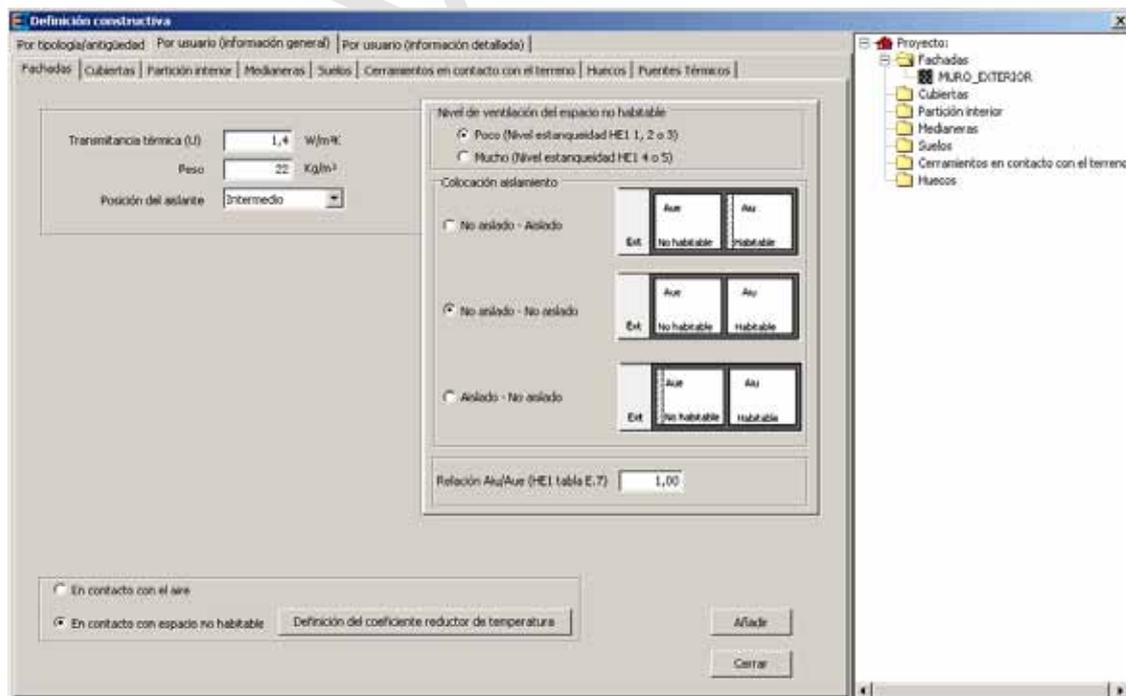
Se deben introducir los siguientes datos:

CERRAMIENTO	U (W/m <sup>2</sup> K)	PESO (Kg/m <sup>2</sup> )	POSICIÓN DEL AISLANTE
Cerramiento vertical no Habitable	1,4	22	Intermedio

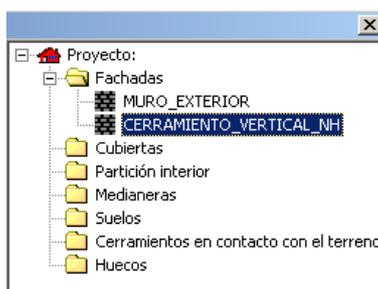
En este caso se seleccionará la opción **"En contacto con espacio No Habitable"** y se pulsará el botón **Definición del coeficiente reductor de temperatura** que da acceso a otra pantalla, en la cual se introducirán los siguientes valores:

- Nivel de ventilación del espacio No Habitable: Poco, nivel de estanqueidad 1, 2 o 3 (HE1)
- Colocación del aislamiento: No aislado-aislado.
- Relación Aiu/Aue: 1

Una vez definido el cerramiento, se pulsa **"Añadir"** y el elemento se incorpora al árbol de proyecto.



Cambiamos el nombre del cerramiento a CERRAMIENTO\_VERTICAL\_NH, para ello pulsar doble clic sobre el nombre del cerramiento a modificar.



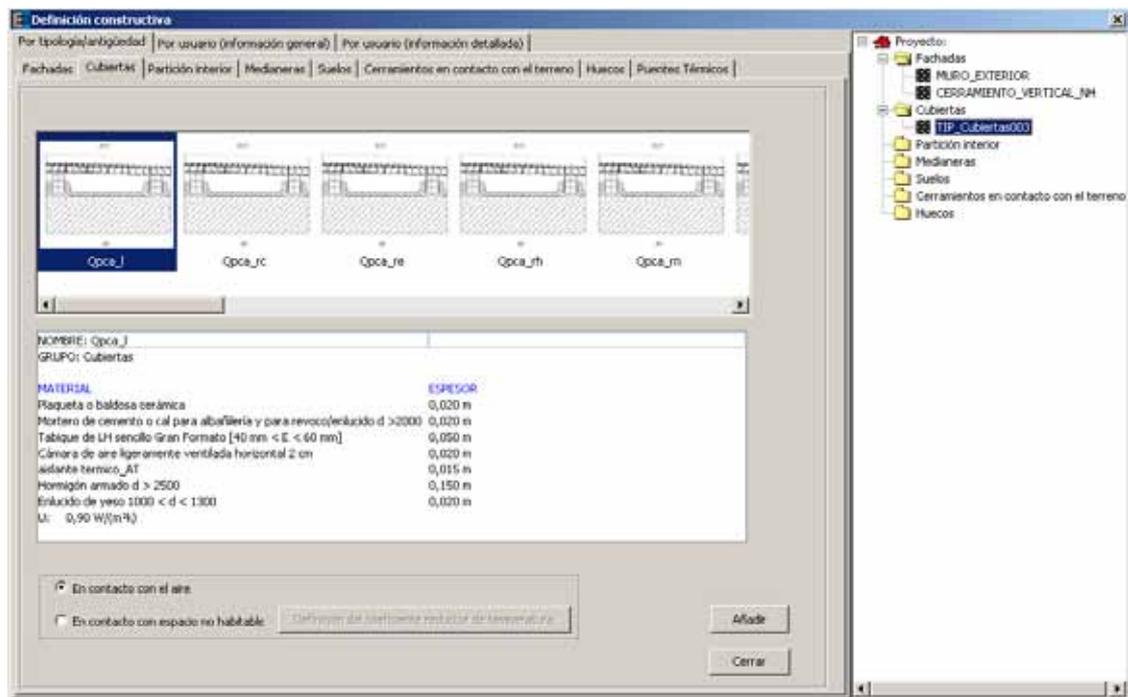
### **Cubiertas**

En este apartado se definen los cerramientos horizontales en contacto con el exterior y en contacto con espacios No Habitables.

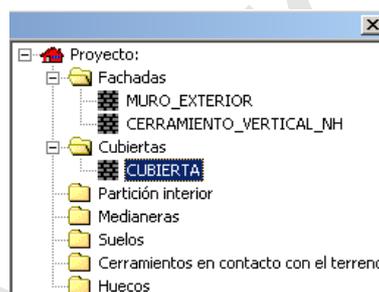
En el caso que nos ocupa, existe un cerramiento en contacto con el exterior, que se va a definir por **tipología/antigüedad** con la siguiente composición:

CERRAMIENTO	NOMENCLATURA	COMPOSICIÓN	ESPESOR (m)
CUBIERTA	Qpca_I	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020
		Mortero de cemento	0,020
		LH sencillo	0,050
		Cámara de aire	0,020
		Aislante térmico AT	0,015
		Hormigón armado	0,150
		Enlucido de yeso	0,020

### **CUBIERTA**



Renombramos el cerramiento a CUBIERTA, haciendo doble clic en el nombre por defecto del cerramiento.

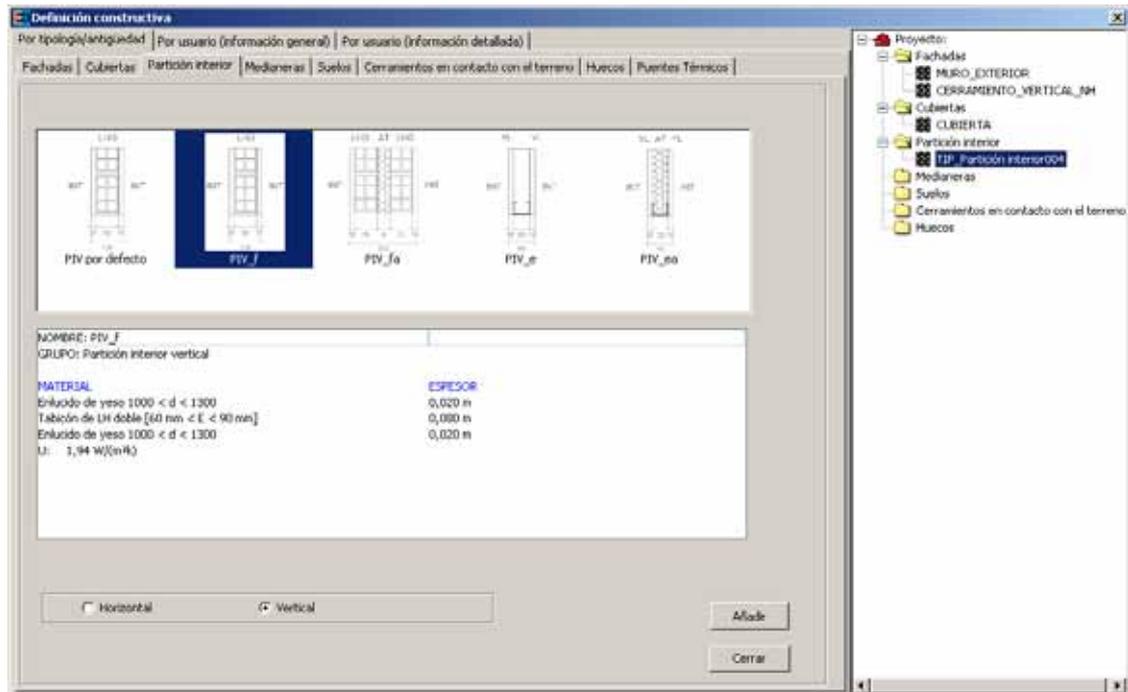


### **Partición interior**

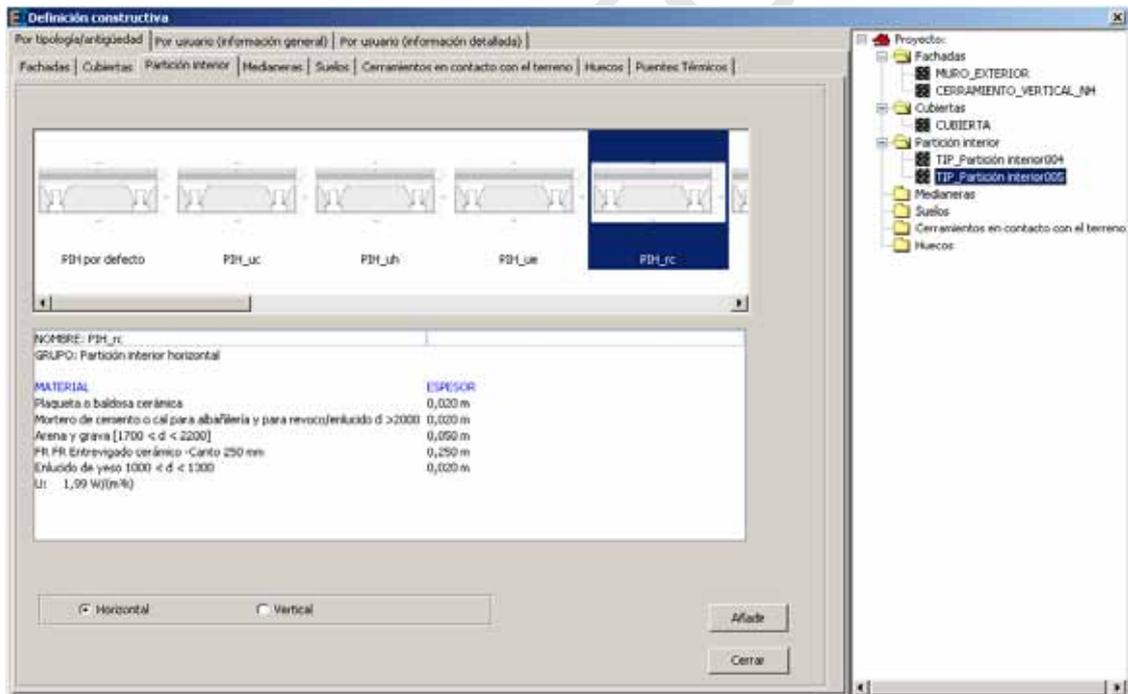
En este apartado se definen los cerramientos interiores horizontales o verticales. En este caso se definirán los forjados entre plantas, seleccionando la opción **horizontal** y los tabiques seleccionando la opción **vertical**, su composición es la siguiente:

CERRAMIENTO	NOMENCLATURA	COMPOSICIÓN	ESPESOR (m)
Tabique	PIV_f	Enlucido de yeso	0,020
		LH doble	0,080
		Enlucido de yeso	0,020
Forjado entre plantas	PIH_rc	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020
		Mortero de cemento	0,020
		Aislante térmico AT	0,050
		Forjado reticular	0,250
		Enlucido de yeso	0,020

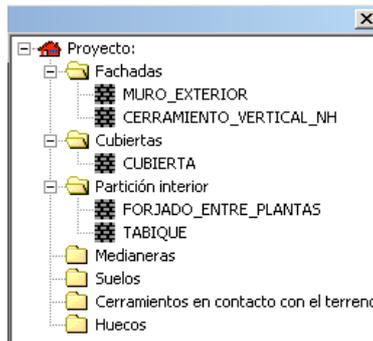
## PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL



## PARTICIÓN INTERIOR HORIZONTAL



Cambiamos los nombres de los cerramientos TABIQUE al cerramiento interior vertical y FORJADO\_ENTR\_PLANTAS al cerramiento interior horizontal, para ello pulsar doble clic sobre el nombre del cerramiento de cada uno de los cerramientos a modificar.



## Suelos

Dentro del formulario suelos, pulsando el comando **Tipo de suelo** se accede a una pantalla donde se selecciona una de las siguientes opciones:

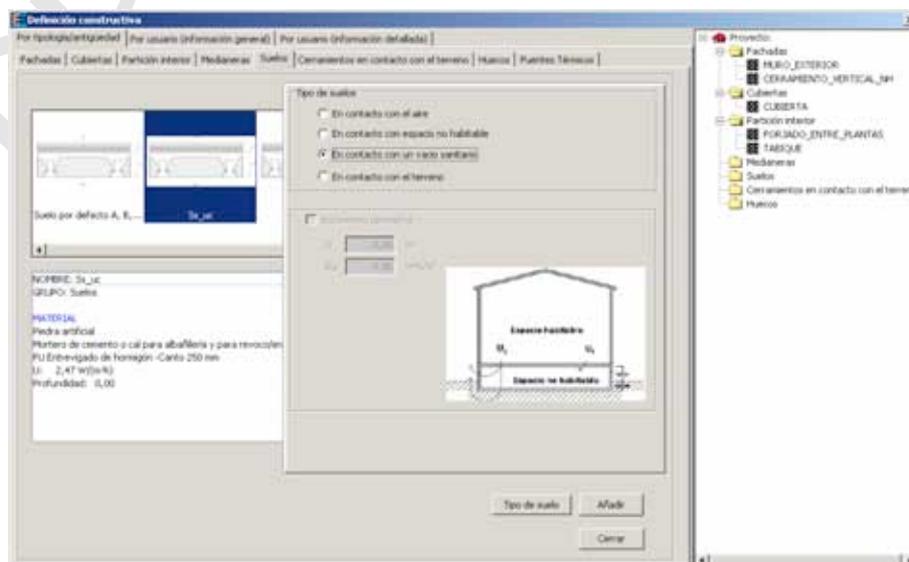
- En contacto con el aire
- En contacto con espacio no habitable.
- En contacto con un vacío sanitario.
- En contacto con el terreno

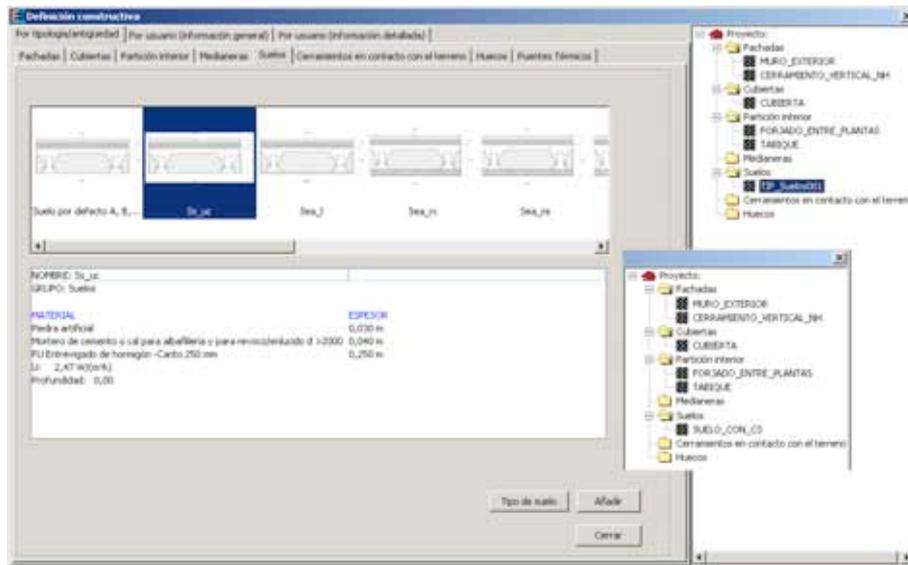
En este caso se va a definir el suelo de la planta baja en contacto con la cámara sanitaria y el cerramiento horizontal entre las oficinas de la primera planta y el espacio no habitable de la planta baja.

Para el suelo en contacto con el vacío sanitario, una vez seleccionada la composición del cerramiento, que es la que se muestra a continuación, se pulsará el comando Tipo de suelo para definir el cerramiento en contacto con el vacío sanitario.

CERRAMIENTO	NOMENCLATURA	COMPOSICIÓN	ESPESOR (m)
SUELO CON CÁMARA SANITARIA	Ss_uc	Piedra artificial 1750	0,030
		Mortero de cemento	0,040
		Forjado unidireccional	0,250

## SUELO CÁMARA SANITARIA





Renombramos el cerramiento a SUELO\_CON\_SANITARIA, haciendo doble clic en el nombre por defecto del cerramiento.

Para el cerramiento horizontal entre espacios habitables y no habitables, se usará la opción **Por usuario (información general)**, con los siguientes datos.

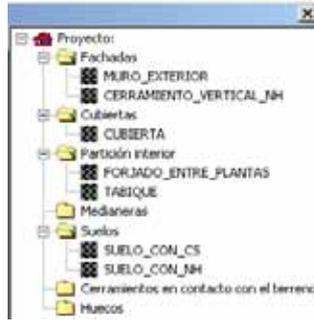
CERRAMIENTO	U (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (Kg/m <sup>2</sup> )	Posición del aislante
SUELO CON NO HABITABLE	0,49	397	Intermedio

- Nivel de ventilación del espacio No Habitable: Poco, nivel de estanqueidad 1, 2 o 3 (HE1)
- Colocación del aislamiento: No aislado-aislado.
- Relación Aiu/Aue: 1

#### SUELO CON NO HABITABLE



Renombramos el cerramiento a SUELO\_CON\_NH, haciendo doble clic en el nombre por defecto del cerramiento.

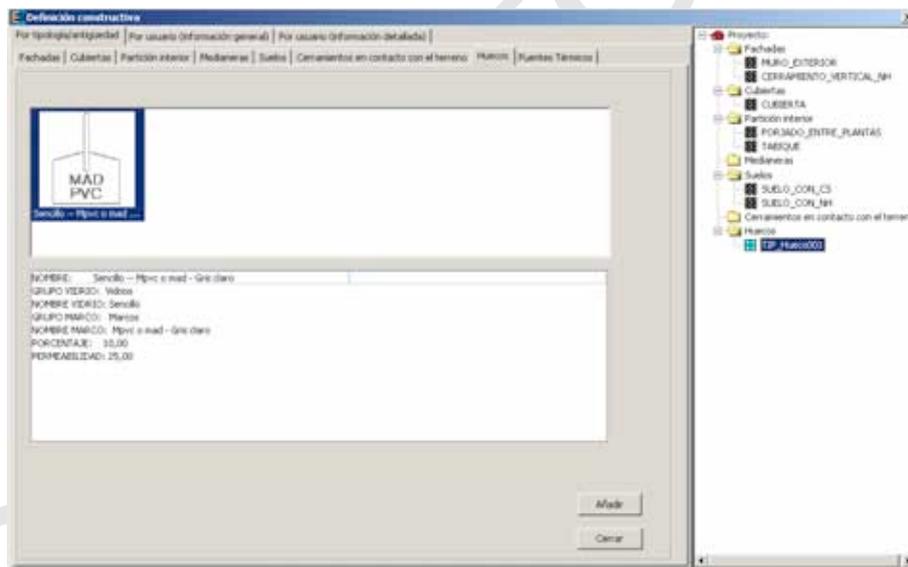


Huecos

El último elemento a definir son los huecos que tienen la siguiente composición.

CERRAMIENTO	NOMENCLATURA	COMPOSICIÓN	OTROS
HUECOS	Sencillo -- Met - Gris claro	Vidrio simple, carpintería metálica	Porcentaje: 10 Permeabilidad: 25

**HUECOS**



Renombramos el hueco a HUECOS, haciendo doble clic en el nombre por defecto del cerramiento.



## 2.1.4 Definición Geométrica

### Por Superficies y Orientaciones

La definición geométrica se realiza mediante las dimensiones y orientaciones de cada uno de los espacios interiores del edificio.

Los datos exigidos por el programa para cada uno de los espacios habitables, se muestran en las siguientes tablas.

<b>PLANTA BAJA ZONA COMERCIAL. Nombre del espacio: P02_E01</b>				
Superficie del espacio (m <sup>2</sup> )			1.007	
<b>CERRAMIENTO ADYACENTE A ESPACIO NO HABITABLE</b>				
Superficie del cerramiento (m <sup>2</sup> )			131	
Composición del cerramiento			CERRAMIENTO VERTICAL NO HABITABLE	
<b>FACHADAS</b>				
Orientación fachada	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
Superficie fachada (m <sup>2</sup> )	33	77	75	75
Porcentaje hueco (%)	43	43	43	43
Tipo de cerramiento opaco	Composición muro exterior	Composición muro exterior	Composición muro exterior	Composición muro exterior
Tipo de acristalamiento	Vidrio Simple	Vidrio Simple	Vidrio Simple	Vidrio Simple
Obstáculos de Fachada	NO	NO	NO	NO
Obstáculos propios y remotos	NO	NO	NO	NO
Composición cubierta			CUBIERTA	
Composición suelo			SUELO CÁMARA SANITARIA	
Condiciones operacionales			Intensidad Alta 12 horas	
Renovaciones/hora			4	
Potencia eléctrica instalada iluminación (W/m <sup>2</sup> )			10,5	
Valor Eficiencia Energética (Referencia)			3,5	
Iluminancia Media (lux)			300	

<b>PLANTA BAJA ZONA ENTRADA. Nombre del espacio: P02_E02</b>				
Superficie del espacio (m <sup>2</sup> )		122		
<b>CERRAMIENTO ADYACENTE A ESPACIO NO HABITABLE</b>				
Superficie del cerramiento (m <sup>2</sup> )		-		
Composición del cerramiento		-		
<b>FACHADAS</b>				
Orientación fachada	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
Superficie fachada (m <sup>2</sup> )	-	87,5	16,8	16,8
Porcentaje hueco (%)	-	43	43	43
Tipo de cerramiento opaco	-	Composición muro exterior	Composición muro exterior	Composición muro exterior
Tipo de acristalamiento	-	Vidrio Simple	Vidrio Simple	Vidrio Simple
Obstáculos de Fachada	-	NO	NO	NO
Obstáculos propios y remotos	-	NO	NO	NO
Composición cubierta		CUBIERTA		
Composición suelo		SUELO CÁMARA SANITARIA		
Condiciones operacionales		Intensidad Alta 12 horas		
Renovaciones/hora		4		
Potencia eléctrica instalada iluminación (W/m <sup>2</sup> )		10.5		
Valor Eficiencia Energética (Referencia)		3,5		
Iluminancia Media (lux)		300		

PLANTA PRIMERA ZONA OFICINAS. Nombre del espacio: P03_E01				
Superficie del espacio (m <sup>2</sup> )			89	
CERRAMIENTO ADYACENTE A ESPACIO NO HABITABLE				
Superficie del cerramiento (m <sup>2</sup> )			20	
Composición del cerramiento			CERRAMIENTO VERTICAL NO HABITABLE	
FACHADAS				
Orientación fachada	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
Superficie fachada (m <sup>2</sup> )	54	54	-	20
Porcentaje de hueco (%)	43	43	-	43
Tipo de cerramiento opaco	Composición muro exterior	Composición muro exterior	-	Composición muro exterior
Tipo de acristalamiento	Vidrio Simple	Vidrio Simple	-	Vidrio Simple
Obstáculos de Fachada	NO	NO	-	NO
Obstáculos propios y remotos	NO	NO	-	NO
Composición cubierta		CUBIERTA		
Composición suelo		SUELO CON NO HABITABLE		
Condiciones operacionales		Intensidad Alta 8 horas		
Renovaciones/hora		4		
% Lucernario		0		
Potencia eléctrica instalada iluminación (W/m <sup>2</sup> )		10,5		
Valor Eficiencia Energética (Referencia)		3,5		
Iluminancia Media (lux)		300		

Una vez, dentro de **Definición geométrica por superficies y orientaciones**, lo primero que se debe hacer es asignar un nombre y una descripción al espacio que vamos a crear, posteriormente se pulsa **Añadir**.

El siguiente paso, es seleccionar el tipo de espacio, según su disposición de cerramientos interiores y exteriores. En nuestro caso, para los tres espacios que necesitamos crear, la opción a seleccionar es **Varias fachadas exteriores**. Cuando se elige esta opción, se deben definir las fachadas indicando su orientación, área, porcentaje de huecos, composición de la parte opaca, composición de los huecos, y los obstáculos que puedan influir en la incidencia de la radiación solar.

Posteriormente se debe indicar si existe algún cerramiento vertical en contacto con espacios No Habitables, si es así, se cumplimentará el campo superficie adyacente a espacios no habitables y se indicará su composición.

Se debe seleccionar si el espacio está bajo cubierta o espacio No Habitable y si está sobre el terreno, espacio No Habitable, o el exterior. Cuando se seleccionan una de estas opciones, en la parte inferior de la pantalla se ha de elegir la composición de este o estos cerramientos de acuerdo a lo que se ha especificado en el apartado **Definición constructiva**. En el caso de cubiertas con lucernarios, también se indicará el porcentaje de huecos y su composición.

En este caso, la situación sería:

- PLANTA BAJA ZONA COMERCIAL Nombre del espacio: P02\_E01, en este caso el espacio se encuentra bajo cubierta, sobre un vacío sanitario y junto a un cerramiento de separación con espacio no habitable.
- PLANTA BAJA ZONA ENTRADA Nombre del espacio: P02\_E02, en este caso el espacio se encuentra bajo cubierta, sobre un vacío sanitario.
- PLANTA PRIMERA ZONA OFICINAS Nombre del espacio: P03\_E01, en este caso el espacio se encuentra bajo cubierta, sobre un espacio No Habitable y junto a un cerramiento de separación con espacio no habitable.

Por último se debe indicar las condiciones operacionales del espacio y el caudal de ventilación.

A continuación, se muestran las pantallas para la definición de los tres espacios habitables del caso.

La superficie adyacente a espacios no habitables, en esta primera planta, es la suma de los dos cerramientos Este y Oeste limítrofes a la sala de máquinas.

### PLANTA BAJA ZONA COMERCIAL

Definición Geométrica

Definición Topológica | Definición por Superficies/Orientaciones | Definición con ayuda de planos DWG

Nombre del espacio: P02\_E01  
Descripción del espacio: PLANTA BAJA ZONA COMERCIAL

Tipo de espacio:  Todo interior  Una fachada exterior  Varias fachadas exteriores

Superficie de este tipo de espacio (m²): 1007,00  
Superficie adyacente a espacios no habitables (m²): 133,00  
Cerramiento de separación de espacios no habitables: CERRAMIENTO\_VER

Número de Fachada	1	2	3	4
Orientación de la fachada	Norte	Sur	Este	Oeste
Superficie de la fachada (m2)	33,00	77,00	75,00	75,00
Porcentaje de Hueco (%)	43,00	43,00	43,00	43,00
Composición Cerramiento opaco	MURO_EXTERIOR	MURO_EXTERIOR	MURO_EXTERIOR	MURO_EXTERIOR
Composición Hueco	HUECOS	HUECOS	HUECOS	HUECOS
Obstáculos de fachada	Define	Define	Define	Define
Obstáculos Propios y Remotos	Define	Define	Define	Define

Composición Cerramiento bajo cubierta o bajo E.N.H.: CUBIERTA  
Composición Cerramiento sobre el terreno o sobre E.N.H.: SUELO\_CON\_CS

Condiciones operacionales del espacio: Innovat Alta Duración 12h  
Caudal Ventilación (renovaciones por hora): 4,00

## PLANTA BAJA ZONA ENTRADA

**Definición Geométrica**

Definición Topológica | Definición por Superficies/Orientaciones | Definición con ayuda de planos (DIF)

Espacio\_002 | Nombre del espacio: P02\_E02 | Descripción del espacio: PLANTA BAJA ZONA ENTRADA

**Tipo de espacio**

Cerramiento Interior  
 Cerramiento Exterior

Todo interior  
 Una fachada exterior  
 Varias fachadas exteriores

Es un espacio bajo cubierta o bajo E.N.H.  
 Es un espacio sobre el terreno, sobre E.N.H. o al aire  
 Es un espacio junto a un cerramiento de separación de E.N.H. (NF)

Superficie de este tipo de espacio (m<sup>2</sup>): 122,00  
 Multiplicador: 1

Número de Fachada	1	2	3
Orientación de la fachada	Sur	Este	Oeste
Superficie de la fachada (m <sup>2</sup> )	87,50	16,80	16,60
Porcentaje de hueco (%)	43,00	43,00	43,00
Composición Cerramiento opaco	MURO_EXTERIOR	MURO_EXTERIOR	MURO_EXTERIOR
Composición Hueco	HUECOS	HUECOS	HUECOS
Obstáculos de Fachada	Definir	Definir	Definir
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir

Composición Cerramiento bajo cubierta o bajo E.N.H.: CUBIERTA | % de lucernario: 0,00 | Composición del hueco del lucernario: [ ]

Composición Cerramiento sobre el terreno o sobre E.N.H.: SUELO\_CON\_CS

Condiciones operacionales del espacio: Intensidad Alta Duración 12h | Caudal Ventilación (renovaciones por hora): 4,00

Añadir Espacio, Modificar Espacio, Eliminar Espacio, Añadir Fachada, Eliminar Fachada, Cerrar

## PLANTA PRIMERA ZONA OFICINAS

**Definición Geométrica**

Definición Topológica | Definición por Superficies/Orientaciones | Definición con ayuda de planos (DIF)

Espacio\_003 | Nombre del espacio: P03\_E01 | Descripción del espacio: PLANTA PRIMERA ZONA OFICINAS

**Tipo de espacio**

Cerramiento Interior  
 Cerramiento Exterior

Todo interior  
 Una fachada exterior  
 Varias fachadas exteriores

Es un espacio bajo cubierta o bajo E.N.H.  
 Es un espacio sobre el terreno, sobre E.N.H. o al aire  
 Es un espacio junto a un cerramiento de separación de E.N.H. (NF)

Superficie de este tipo de espacio (m<sup>2</sup>): 89,00 | Superficie adjacente a espacios no habitables (m<sup>2</sup>): 20  
 Multiplicador: 1 | Cerramiento de separación de espacios no habitables: CERRAMIENTO\_VER

Número de Fachada	1	2	3
Orientación de la fachada	Norte	Sur	Oeste
Superficie de la fachada (m <sup>2</sup> )	54,00	54	20,00
Porcentaje de hueco (%)	43,00	43,00	43,00
Composición Cerramiento opaco	MURO_EXTERIOR	MURO_EXTERIOR	MURO_EXTERIOR
Composición Hueco	HUECOS	HUECOS	HUECOS
Obstáculos de Fachada	Definir	Definir	Definir
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir

Composición Cerramiento bajo cubierta o bajo E.N.H.: CUBIERTA | % de lucernario: 0,00 | Composición del hueco del lucernario: [ ]

Composición Cerramiento sobre el terreno o sobre E.N.H.: SUELO\_CON\_NH

Condiciones operacionales del espacio: Intensidad Alta Duración 8h | Caudal Ventilación (renovaciones por hora): 4,00

Añadir Espacio, Modificar Espacio, Eliminar Espacio, Añadir Fachada, Eliminar Fachada, Cerrar

### 2.1.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento e iluminación

Una vez introducidos los datos geométricos y constructivos, el usuario definirá el tipo de sistema de climatización y generación de agua caliente sanitaria instalados en el edificio.

En este caso la climatización de las zonas acondicionadas se lleva a cabo mediante bombas de calor tipo split. Para el agua caliente sanitaria se emplea una caldera eléctrica. Todos los equipos se **instalaron en 2001**

Los distintos sistemas se van creando, pulsando con el botón derecho en edificio y seleccionando añadir sistema.

#### PLANTA BAJA ZONA COMERCIAL

Sistema	Descripción	Combustible	Potencia Nominal Calef. (kW)	Potencia Nominal Refrig. (kW)	COP Ren. Calef	EER Ren. Refr	Zona que acondiciona	%Acond. por el equipo
Calefacción y Refrigeración	Bomba de calor 1	Electricidad	171,5	154,4	2,8	2,5	Zona comercial 1.007m <sup>2</sup>	100%
ILUMINACIÓN								
Potencia eléctrica instalada iluminación (W/m <sup>2</sup> )						10,5		
Iluminancia media (lux)						300		
Valor Eficiencia Energética (Referencia)						3,5		

#### SISTEMA DE CALEFACCIÓN

## SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

The screenshot shows the 'Definición de sistemas de acondicionamiento' window with the 'Sistemas para Grandes Tercarios' tab selected. The left sidebar shows a tree view with 'Edificio' expanded, containing 'SistemaCalefaccion001', 'PO2\_E01', 'SistemaRefrigeracion001', and another 'PO2\_E01'. The main panel is titled 'Refrigeración' and contains the following fields:

Equipo principal	Equipos(s) tipo split/multisplit
Potencia Nominal (kW)	154,50
<input checked="" type="checkbox"/> Año instalación o última renovación	2001
<input type="checkbox"/> EER Nominal (EER E01)	3,50
EER Nominal	2,50

Buttons: 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Cerrar'.

## SISTEMA DE ILUMINACIÓN

The screenshot shows the same software window, but with the 'Sistemas para Tercarios Pequeños y Medianos' tab selected. The left sidebar tree view now includes 'SistemaIluminacion001' and three additional 'PO2\_E01' items. The main panel is titled 'Iluminación' and contains the following fields:

Potencia eléctrica instalada (W/m <sup>2</sup> )	10,50
Iluminancia media (lux)	300,00
Valor de eficiencia energética de la instalación de referencia	3,50

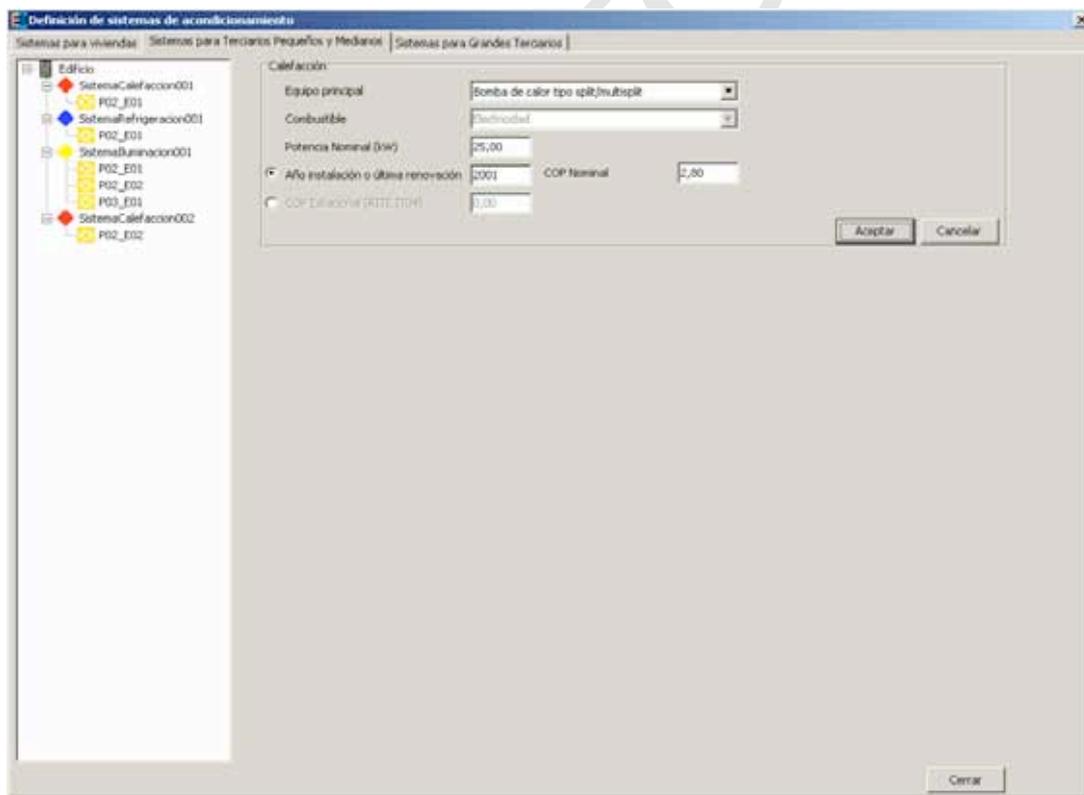
Buttons: 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Cerrar'.

Los parámetros del sistema de iluminación son los mismos para todos los espacios, por lo que se crea una vez y se asignan los espacios correspondientes a la planta baja zona comercial, zona entrada y la planta primera zona oficinas.

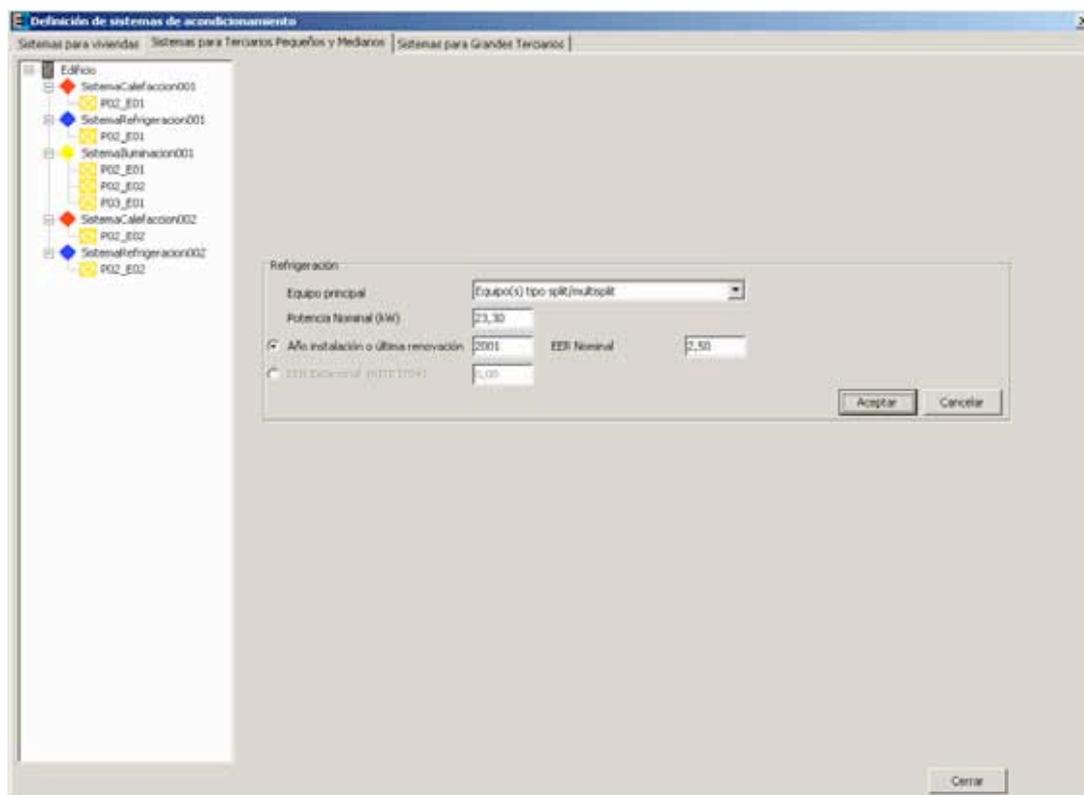
### PLANTA BAJA ZONA ENTRADA

Sistema	Descripción	Combustible	Potencia Nominal Calef. (kW)	Potencia Nominal Refrig. (kW)	COP Ren. Calef	EER Ren. Refr	Zona que acondiciona	%Acond. por el equipo
Calefacción y Refrigeración	Bomba de calor 2	Electricidad	25	23,3	2,8	2,5	Zona entrada 122 m <sup>2</sup>	100%
ILUMINACIÓN								
Potencia eléctrica instalada iluminación (W/m <sup>2</sup> )				10,5				
Iluminancia media (lux)				300				
Valor Eficiencia Energética (Referencia)				3,5				

### SISTEMA DE CALEFACCIÓN



## SISTEMA DE REFRIGERACIÓN



## PLANTA PRIMERA ZONA OFICINAS

Sistema	Descripción	Combustible	Potencia Nominal Calef. (kW)	Potencia Nominal Refrig. (kW)	COP Ren. Calef	EER Ren. Refr	Zona que acondiciona	% Acond. por el equipo
Calefacción y Refrigeración.	Bomba de calor 3	Electricidad	15,4	15,2	2,8	2,5	Zona oficinas 89 m <sup>2</sup>	100%
<b>ILUMINACIÓN</b>								
Potencia eléctrica instalada iluminación (W/m <sup>2</sup> )				10,5				
Iluminancia media (lux)				300				
Valor Eficiencia Energética (Referencia)				3,5				

## SISTEMA DE CALEFACCIÓN

The screenshot shows the 'Definición de sistemas de acondicionamiento' window with the 'Sistemas para Grandes Terceros' tab selected. The left sidebar shows a tree view of building systems. The main panel is titled 'Calefacción' and contains the following fields:

Equipo principal	Bomba de calor tipo split/multiplit
Combustible	Electricidad
Potencia Nominal (kW)	15,40
Año instalación o última renovación	2001
COF Nominal	2,80
COF Nominal (DTC, DTH)	1,00

Buttons: 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Cerrar'.

## SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

The screenshot shows the 'Definición de sistemas de acondicionamiento' window with the 'Sistemas para Grandes Terceros' tab selected. The left sidebar shows a tree view of building systems. The main panel is titled 'Refrigeración' and contains the following fields:

Equipo principal	Equipo(s) tipo split/multiplit
Potencia Nominal (kW)	15,20
Año instalación o última renovación	2001
EER Nominal	2,50
EER Estacional (DTC, DTH)	1,00

Buttons: 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Cerrar'.

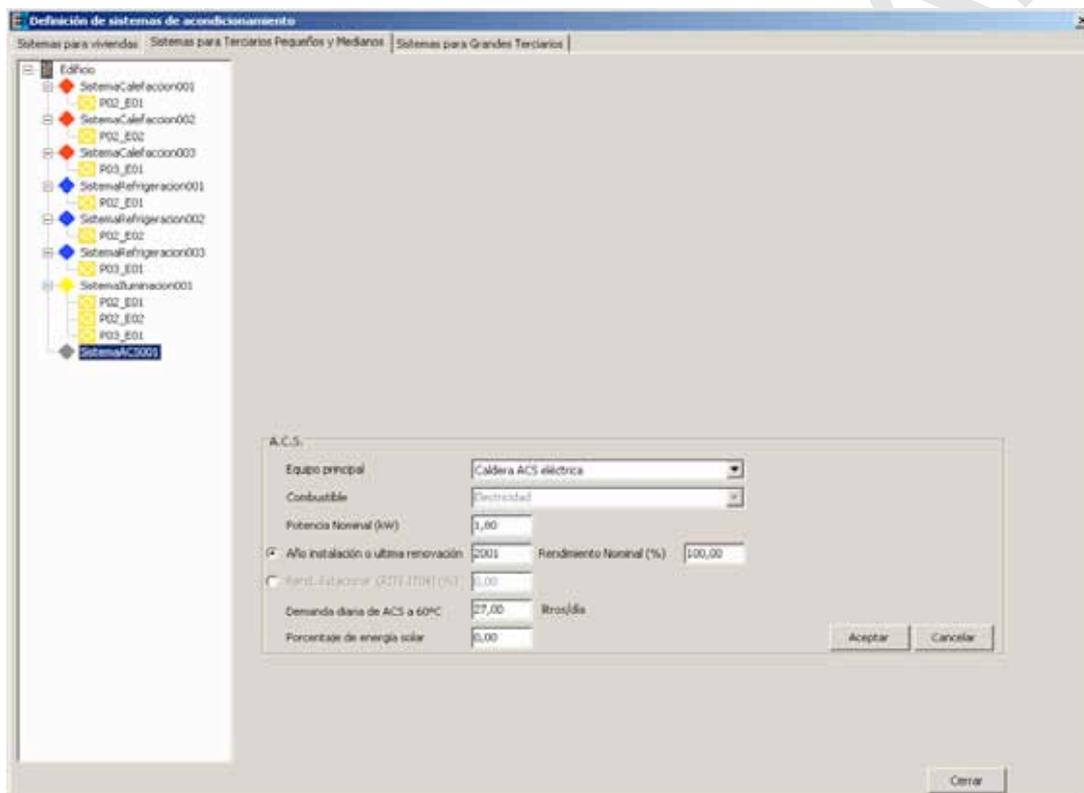
### Sistema de agua caliente sanitaria

El sistema de ACS cubre la demanda de la zona de oficinas y está formado por un termo eléctrico con las características que se describen en la siguiente tabla.

Sistema	Descripción	Combustible	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento	Fracción de energía solar
ACS	Termo ACS	Electricidad	1,8 kW	1	0

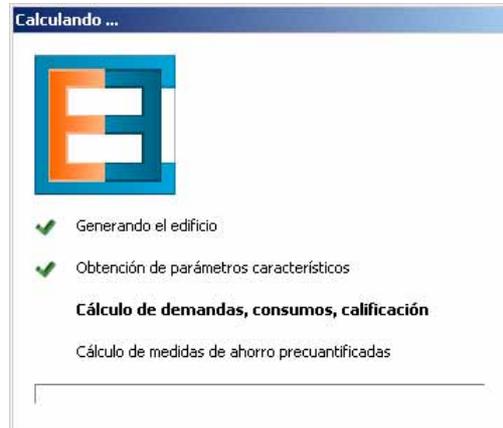
El número de personas de las oficinas son 9 lo que genera una demanda de 27 litros/día

### SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA



### 2.1.6 Calcular la calificación

Una vez introducidos todos los datos del edificio en el programa, se procederá a hallar la calificación. Para ello se debe pulsar "Calificación energética".



### Resultados

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES			
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Centro Comercial		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	Código Postal
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	
Zona climática	DS	Año construcción	Entre 1979 y 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)			
Referencia/s catastral/es			
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input type="checkbox"/> Vivienda	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario		
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo		
<input type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local		
<input type="checkbox"/> Bloque completo			
<input type="checkbox"/> Vivienda individual			
DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	Autor	NIF	CIF/NIF
Razón social	Razón social	CIF	CIF
Domicilio			
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	
e-mail:			
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:		CE3 v1.0.1648-418; Fecha: 20/jul-2012	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:			
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO 78,51 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]			
<p>A B C D E F G</p>			

## 2.2 Ejemplo PMT 2

### 2.2.1 Presentación del caso

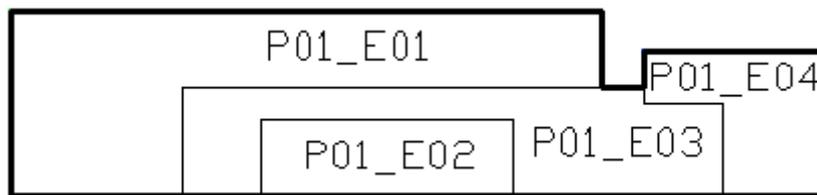
En este apartado se detallan los datos que se han de introducir para este segundo caso, en la primera pantalla del programa.

El edificio, de uso docente, tiene planta rectangular y consta de una planta baja (P01) en contacto con el terreno, una planta en altura (P02) y una planta bajo cubierta (P03), que no es habitable.

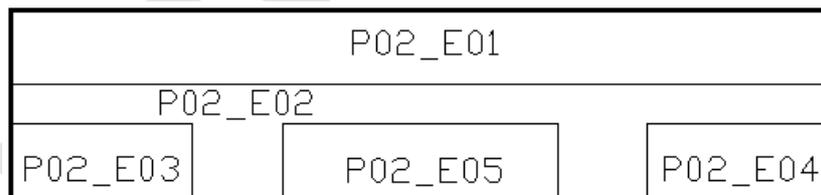
El edificio corresponde a la tipología Pequeño y Mediano Terciario. Se construyó en el año 1978 y está situado en Córdoba, con orientación norte (0°).

La definición geométrica, en este primer caso se realizará **con ayuda de planos** y la definición constructiva se definirá **por usuario (Información detallada)**. Los planos se encuentran en el directorio "Documentación" dentro de la carpeta de proyecto.

A continuación se muestran los esquemas de las tres plantas con su distribución de espacios. Están acondicionadas las plantas baja y primera, exceptuando las zonas comunes y de pasillos (P01\_E03 y P02\_E02). Todos los espacios tendrán tipo de uso "Intensidad Media 8 horas" y una tasa de renovación del aire interior de 4 renovaciones/hora.



**Planta Baja Cota 0. Altura 3 metros**



**Planta Primera Cota 3. Altura 3 metros**



**Planta Bajo Cubierta Cota 6. Altura 1,5 metros**

## 2.2.2 Datos Generales

**Datos generales.** En esta pantalla se debe introducir la información que se muestra en la tabla siguiente.

DATOS GENERALES	
TIPO DE EDIFICIO	Edificio terciario pequeño y mediano
AÑO DE CONSTRUCCIÓN	Entre 1960 a 1979
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	Con ayuda de planos
OTROS DATOS GENERALES	Localidad Córdoba, zona climática B4, altitud 92 (valor por defecto cuando se selecciona una capital de provincia)

### DATOS GENERALES

The screenshot shows a software window titled 'Datos generales' with several tabs: 'Datos generales', 'Datos administrativos', 'Imágenes', and 'Pruebas, Comprobaciones, Inspecciones'. The 'Datos generales' tab is active. It contains three main sections:

- Tipo de edificio:** Includes radio buttons for 'Vivienda', 'Unifamiliar', and 'Bloque'. There are checkboxes for 'Es una vivienda en un bloque' and 'Es un local en un edificio terciario'. A checked checkbox is for 'Edificio terciario pequeño y mediano', and an unchecked one is for 'Gran edificio terciario'.
- Año de construcción:** Includes radio buttons for 'Anterior a 1900', 'Entre 1900 a 1940', 'Entre 1940 a 1960', 'Entre 1960 a 1979', 'Entre 1979 a 2006', and 'Posterior a 2006'. The 'Entre 1960 a 1979' option is selected.
- Definición Geométrica:** Includes radio buttons for 'Tipología', 'Por superficies y orientaciones', 'Con ayuda de planos', and 'Importación LIDER/CALENER'. The 'Con ayuda de planos' option is selected.

Below these sections is a 'Tipo de Certificado Energético' section with checked 'Estado Actual' and unchecked 'Propuesta Modificación' options. At the bottom, there is an 'Otros datos generales' section with dropdown menus for 'Zona climática' (set to B4) and 'Localidad' (set to Córdoba), and a text input for 'Altitud' (set to 92,00 m). 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons are at the bottom right.

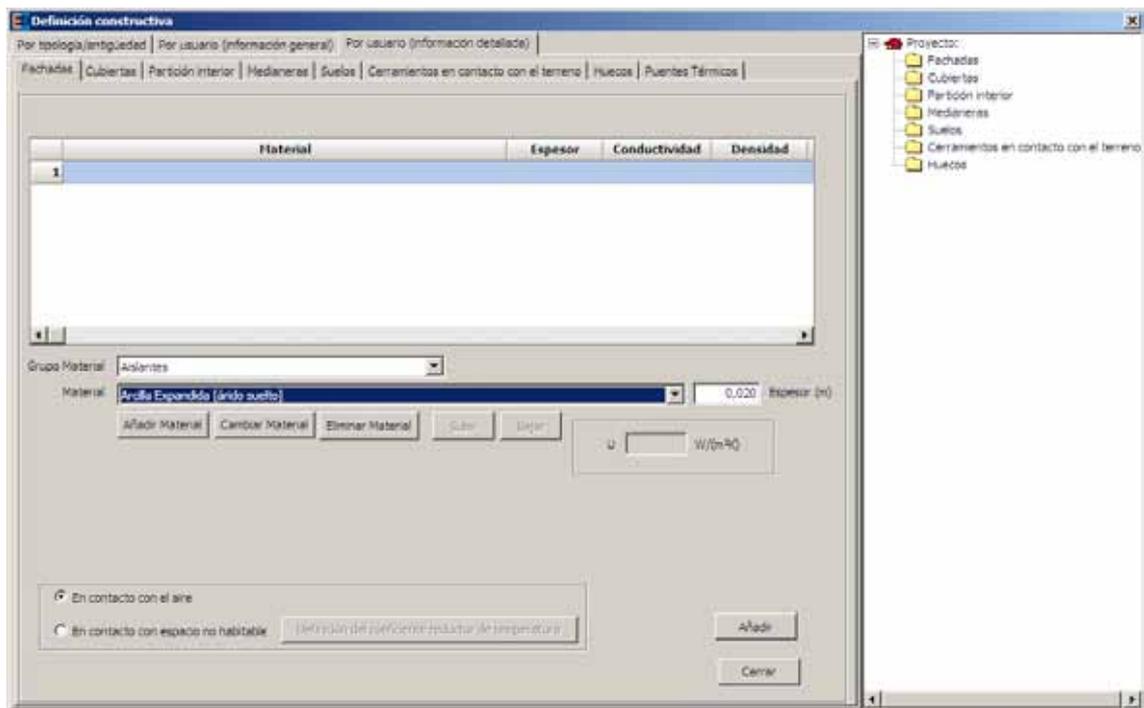
## 2.2.3 Definición Constructiva

### Por Usuario (Información detallada)

La definición constructiva mediante esta opción requiere que el usuario especifique la naturaleza y el espesor de cada uno de los materiales que componen el cerramiento, así como las características de los elementos que componen los huecos.

Cada una de las capas se describirá, en el caso de **cerramientos verticales, desde el exterior al interior** y en el caso de de **cerramientos horizontales, desde la parte superior a la parte inferior**. Se debe ir eligiendo cada material de entre los grupos existentes y se debe ir indicando el espesor de cada capa.

Para añadir una nueva capa se pulsa **Añadir material**, para eliminar una capa se pulsa **Eliminar** y para cambiar el orden de los materiales se usan los comandos **Subir/Bajar**.



Las características de los huecos son las siguientes:

- VIDRIO: Doble en posición vertical 4-12-4.
- MARCO: Carpintería metálica con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm.
- El porcentaje de hueco cubierto por marco es de 10%.
- La permeabilidad al aire de las carpinterías es de  $27 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ .

Las siguientes imágenes muestran la composición de los cerramientos presentes en este proyecto.

### MURO EXTERIOR

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	1 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$	0,240	0,667	1220
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	0,030	0,550	1125
3	AT	0,040	0,030	30
4	Tabicón de LH doble [ $60 \text{ mm} < E < 90 \text{ mm}$ ]	0,060	0,432	930
5	Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	0,020	0,570	1150

En la definición de fachadas debe estar pulsada la opción **En contacto con el aire**, una vez seleccionado todos los materiales, pulsar el botón **Añadir**

### PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	0,020	0,570	1150
2	Tabicón de LH doble [ $60 \text{ mm} < E < 90 \text{ mm}$ ]	0,060	0,432	930
3	Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	0,020	0,570	1150

La partición interior tipo tabique, debe estar definida como vertical.

### SUELO

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020	1,000	2000
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	0,020	0,550	1125
3	Hormigón con otros áridos ligeros $d < 2000$	0,200	1,500	2000
4	Arena y grava [ $1700 < d < 2200$ ]	0,300	2,000	1450

En el caso de suelos en contacto con el terreno, se debe indicar pulsando el botón **Tipo de suelo**.

### PARTICIÓN INTERIOR HORIZONTAL

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020	1,000	2000
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	0,020	0,550	1125
3	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250	0,908	1220
4	Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	0,020	0,570	1150

La partición interior tipo forjado entreplanta, debe estar definida como horizontal.

### CUBIERTA CON ESPACIO NO HABITABLE

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020	0,410	900
2	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal 5 cm			
3	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250	0,908	1220
4	Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	0,020	0,570	1150

En este caso se indicará la opción **En contacto con espacio no habitable** y se pulsará el comando **Definición del coeficiente reductor de temperatura**.

La información a introducir es:

- Nivel de ventilación del espacio No Habitable: Poco, nivel de estanqueidad 1, 2 o 3 (HE1)
- Colocación del aislamiento: No aislado-aislado.
- Relación Aiu/Aue: 0,8

Nivel de ventilación del espacio no habitable

Poco (Nivel estanqueidad HE1 1, 2 o 3)

Mucho (Nivel estanqueidad HE1 4 o 5)

Colocación aislamiento

No aislado - Aislado

No aislado - No aislado

Aislado - No aislado

Relación Aiu/Aue (HE1 tabla E.7)

### SUELO EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020	1,000	2000
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,020	0,550	1125
3	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250	0,908	1220
4	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,020	0,550	1125

Para definir el suelo en voladizo de la primera planta se utilizará la opción **Tipo de suelos En contacto con el aire**.

Tipo de suelos

En contacto con el aire

En contacto con espacio no habitable

En contacto con un vacío sanitario

En contacto con el terreno

Adesivo perimetral

Resistencia perimetral  W/K

Profundidad  m

Finalmente, se definen los **huecos**. El 10% de todos los huecos están cubiertos por el marco. También el **10% de cada cerramiento tipo fachada está formado por huecos**

## HUECOS

Propiedades

Vidrio:

Grupo: Dobles en posición vertical

Vidrio: VER\_DC\_4+12-4

Transmitancia: 0,80 W/m²K

Factor solar: 0,750

Marco:

Grupo: Metálicos en posición vertical

Marco: VER\_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm

Transmitancia: 1,00 W/m²K

Absorbividad: 0,70

Factor sombra:

Verano: 1

Invierno: 1

Corrector de la transmitancia:

Verano: 1

Invierno: 1

% hueco cubierto por el marco: 10  ¿Es una puerta?:

Permeabilidad al aire: 27 m³/m² a 100 Pa

Añadir

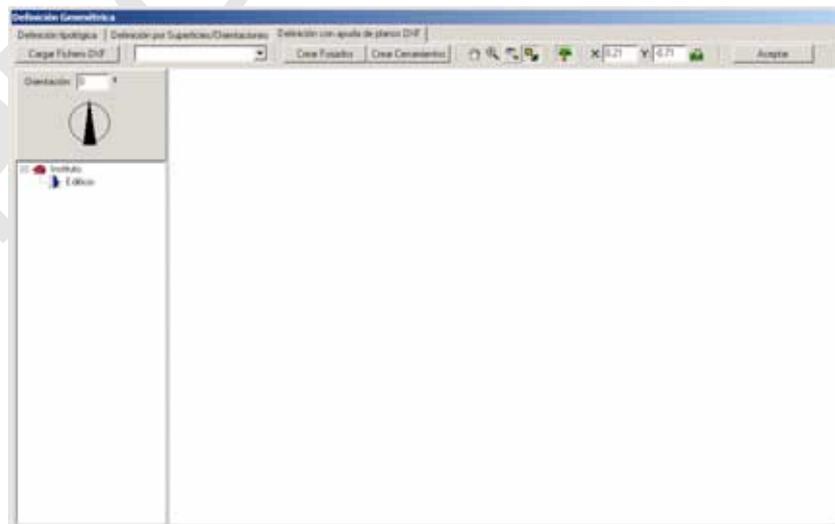
Cerrar

### 2.2.4 Definición Geométrica

#### Con ayuda de planos DXF

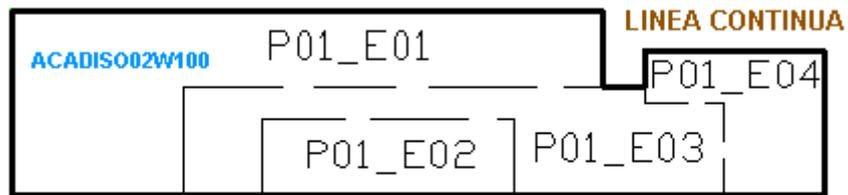
Con esta opción la definición geométrica del edificio se realiza importando a la aplicación los planos de cada una de las plantas en formato dxf.

## DEFINICIÓN GEOMÉTRICA



Para la realización de este caso práctico, se utilizarán los archivos dxf correspondientes a las plantas baja y primera.

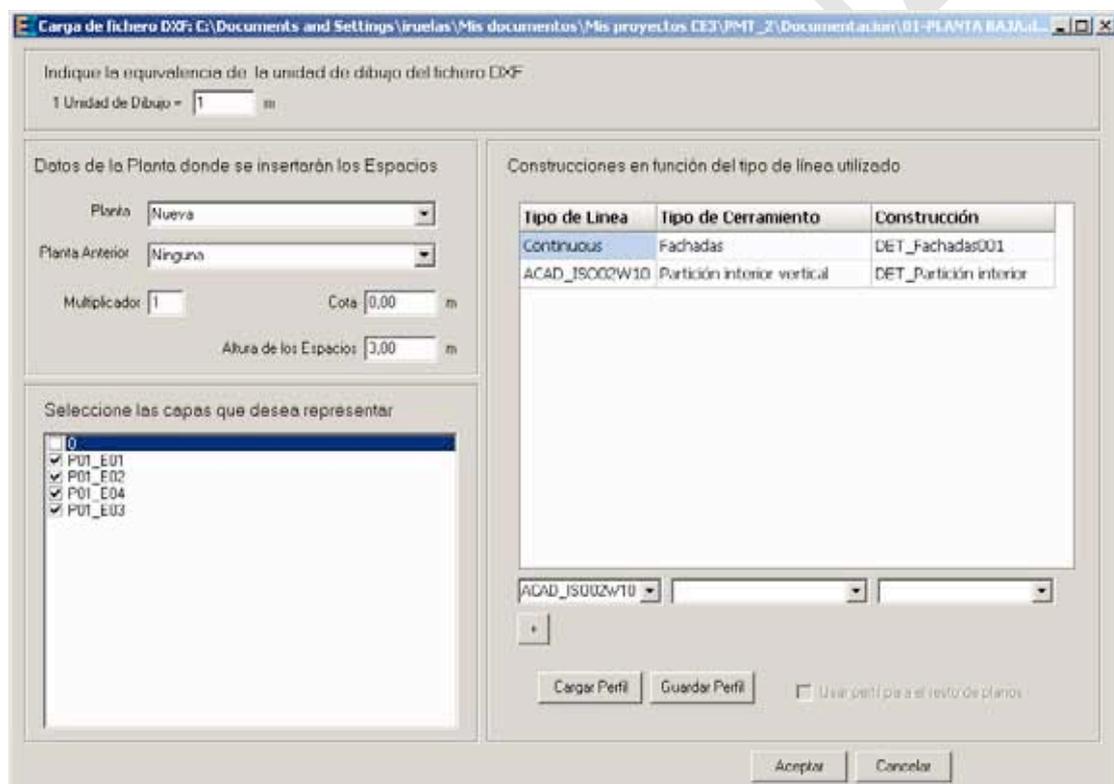
Una unidad del dibujo equivale a 1 metro, para los planos utilizados. Por cada planta definida se introducirá el valor correspondiente a la altura de las plantas y la cota a la que se encuentran.



Planta Baja Cota 0. Altura 3 metros

El nombre de los espacios lo asigna automáticamente el programa, por lo tanto puede coincidir con el nombre de nuestra capa o no.

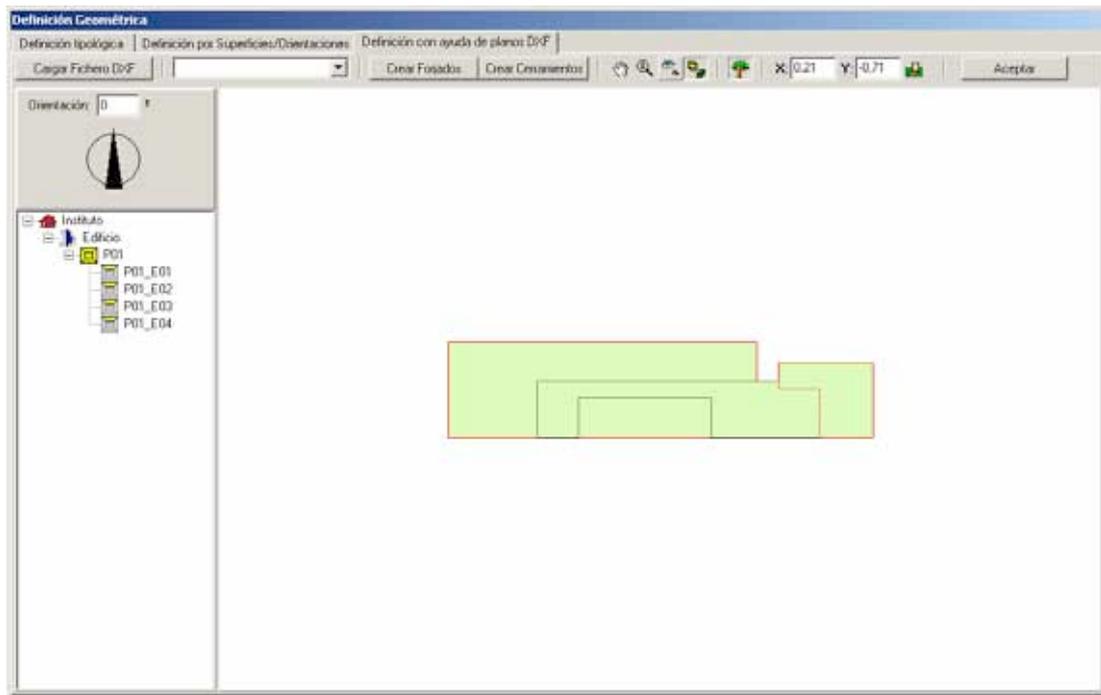
### PLANTA BAJA



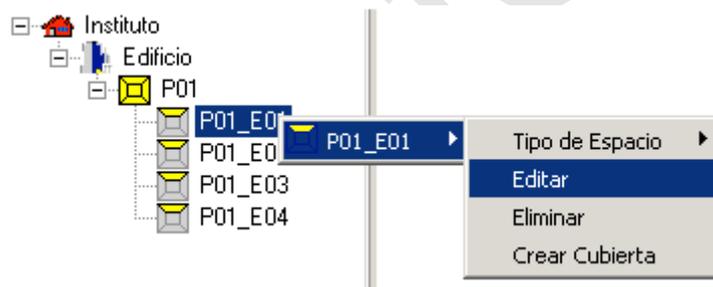
También es necesario identificar cada cerramiento creado en la definición constructiva con una tipología de línea del plano, según se detalla a continuación:

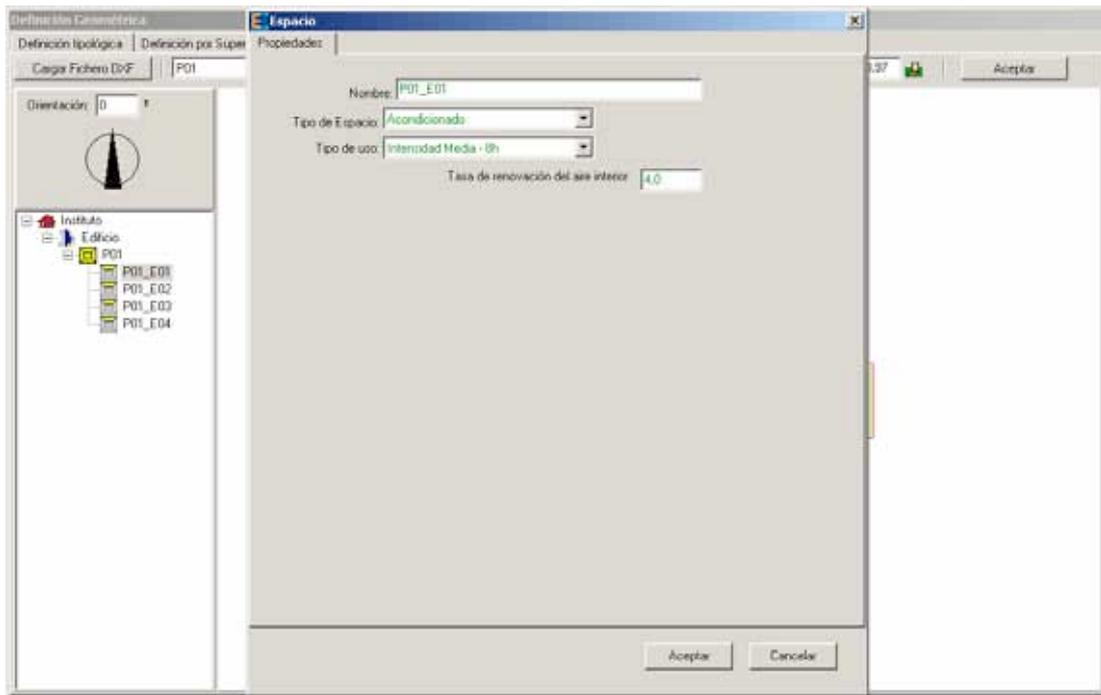
- El tipo de línea "Continuous" equivale a la tipología "FACHADA"
- El tipo de línea "ACAD\_ISO02W100" equivale a la tipología "TABIQUE"

Para añadir cada tipo de línea, debe de pulsar sobre el botón "+". Para crear los espacios, debe de pulsar el botón **Aceptar**.

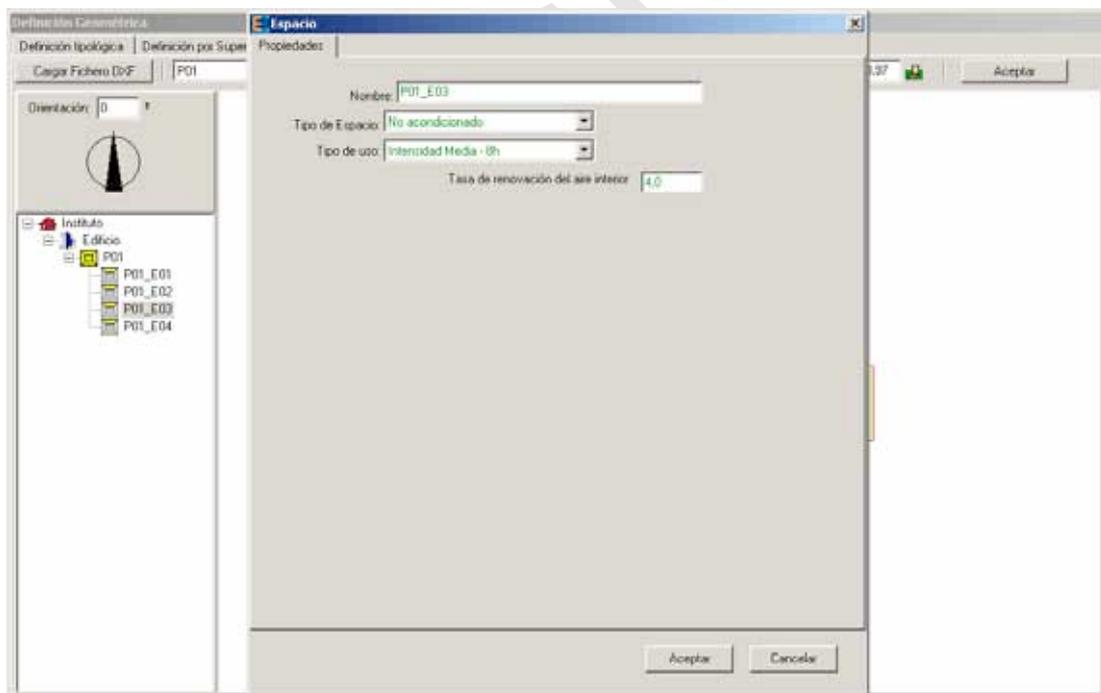


Una vez definida la planta, se deben editar las condiciones operacionales de los espacios pulsando con el botón derecho del ratón encima de cada espacio, como se indica a continuación:





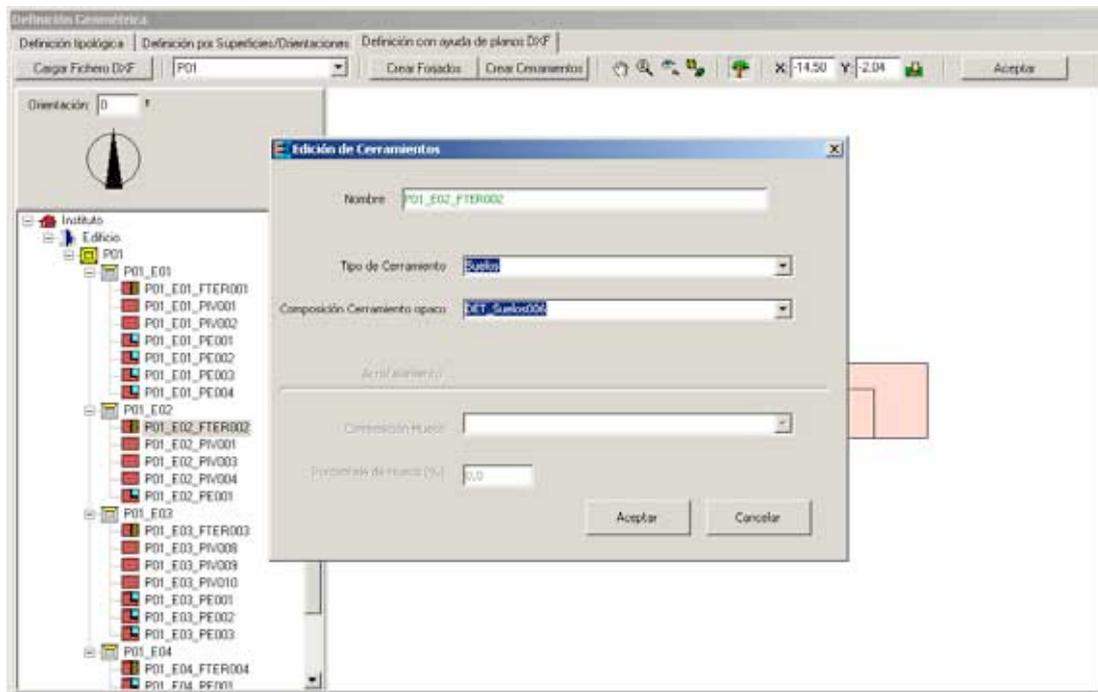
En el caso de las zonas comunes del edificio se debe indicar que el **Tipo de Espacio** es **No acondicionado**, tal y como se muestra en la siguiente imagen.



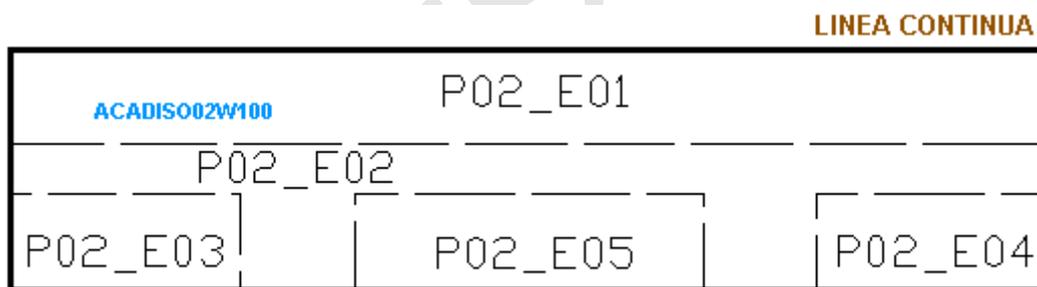
Una vez generadas la planta baja con sus espacios se pulsará el comando, **Crear forjados** y posteriormente **Crear cerramientos**.



Se debe comprobar que la composición de cada cerramiento coincide con la deseada, pulsando con el botón derecho del ratón en cada cerramiento creado.

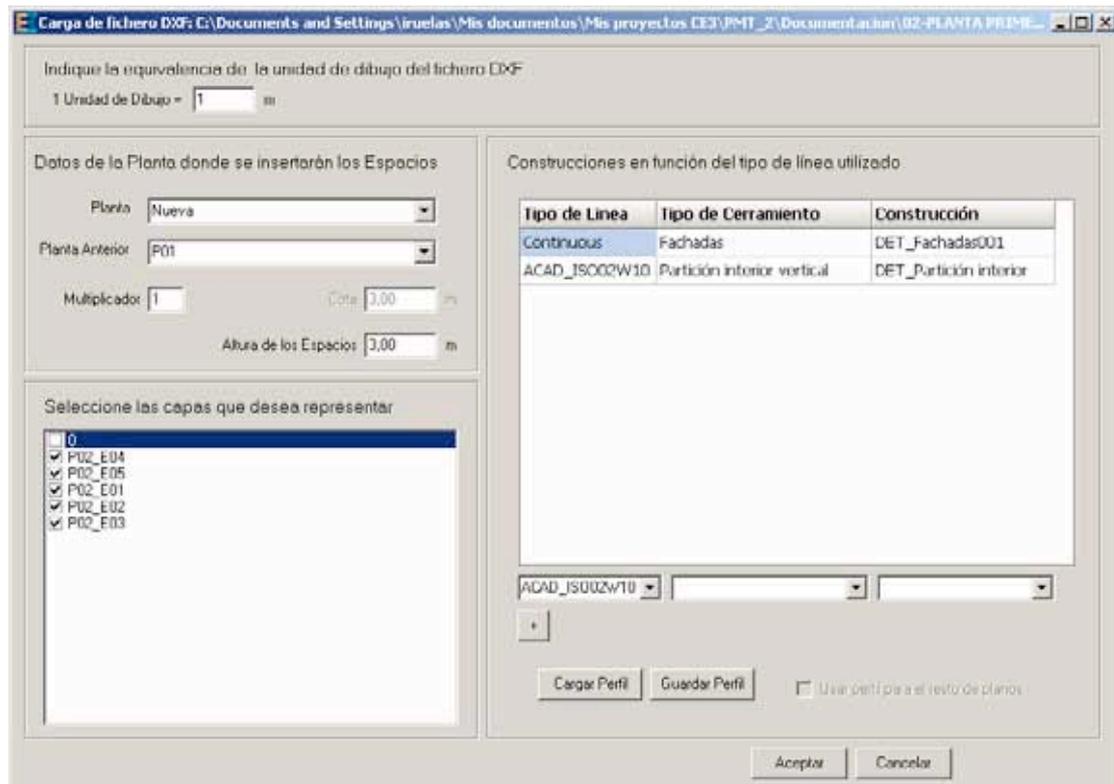


Una vez finalizada la planta baja, se procede de igual forma con la primera, teniendo en cuenta que la planta anterior es la planta baja.

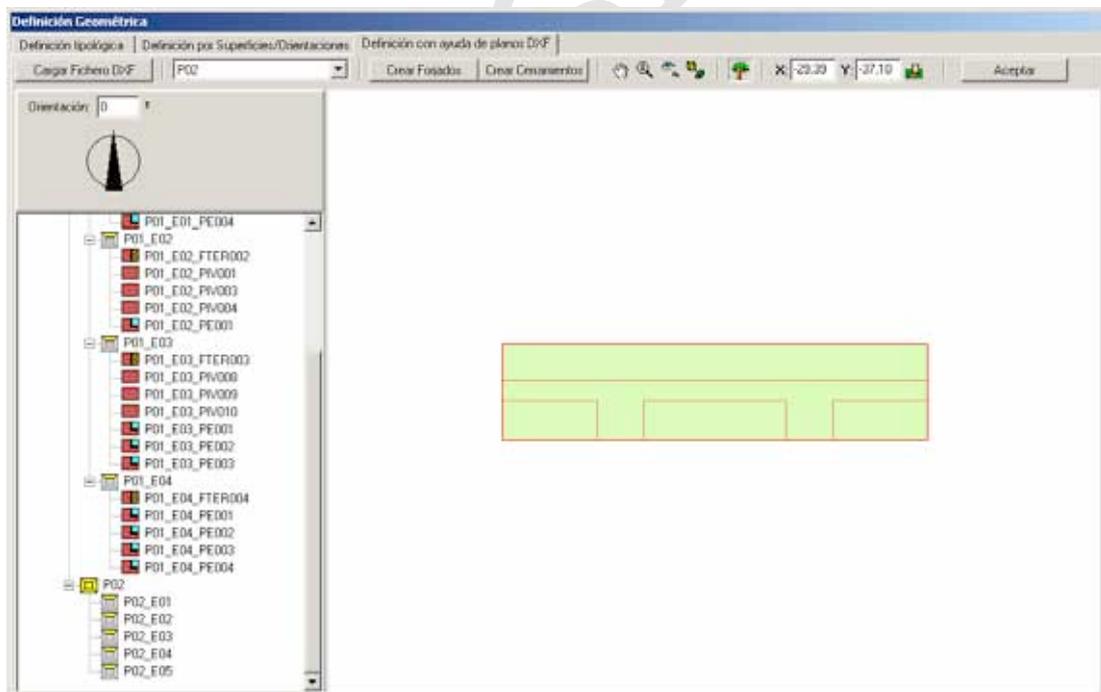


Planta Primera Cota 3. Altura 3 metros

**PLANTA PRIMERA**

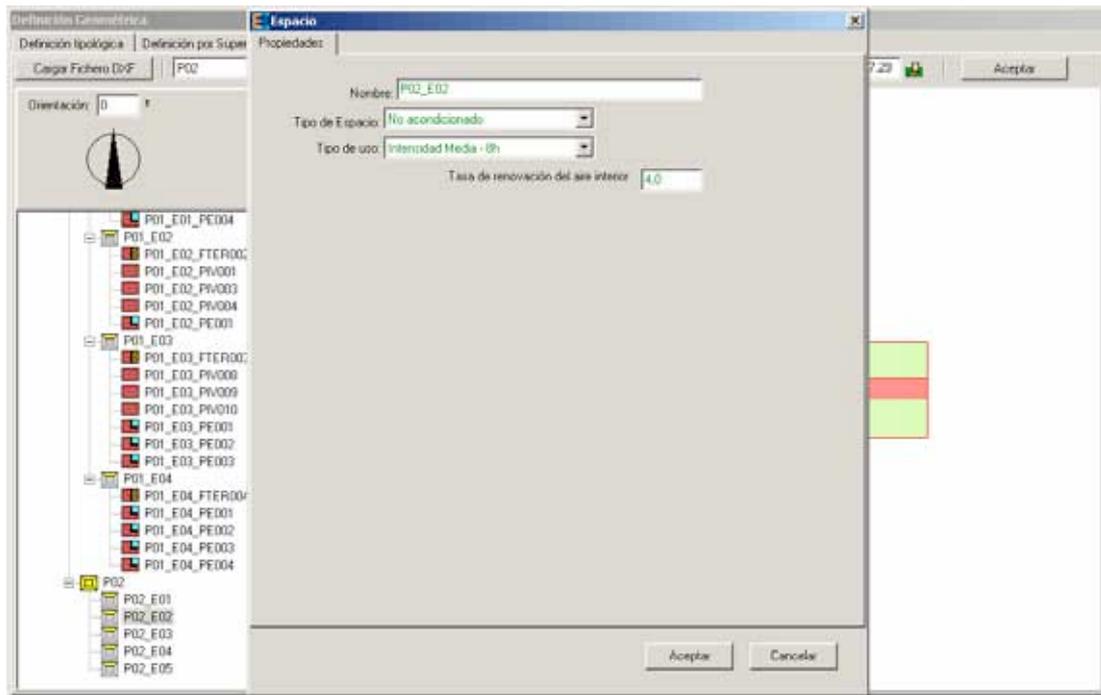


Pulsar el botón **Aceptar** para guardar los cambios.



El nombre de los espacios lo asigna automáticamente el programa, por lo tanto puede coincidir con el nombre de nuestra capa o no.

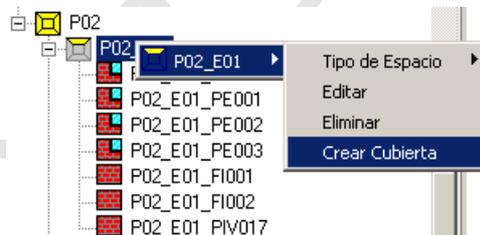
Al igual que en la planta anterior, las zonas comunes son no acondicionadas, se debe por tanto editar este espacio.



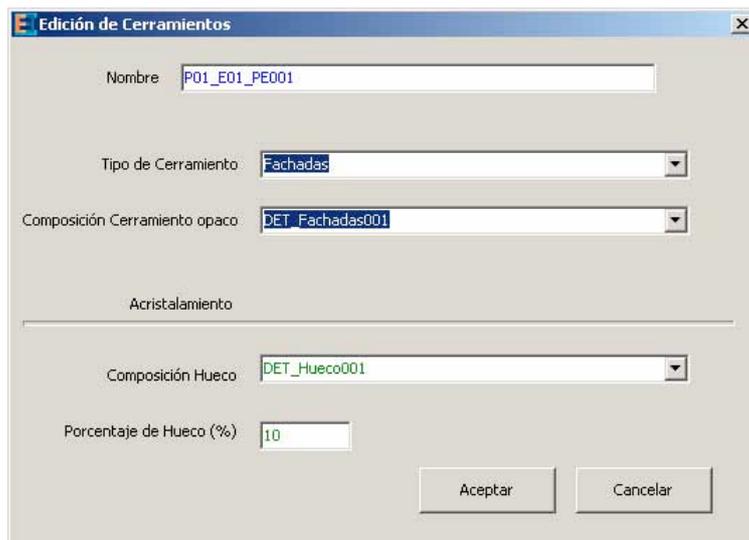
Una vez creados los espacios de la planta primera se pulsará el botón, **Crear forjados** y posteriormente **Crear cerramientos**.



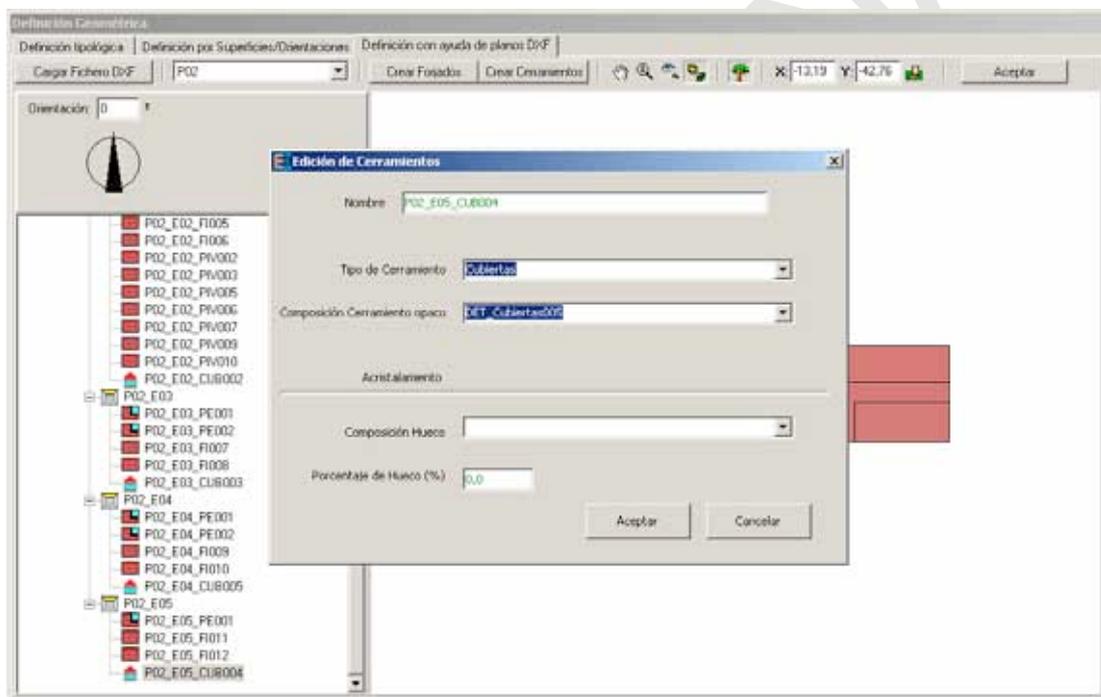
La siguiente planta es un espacio no habitable, por lo tanto se debe de crear el cerramiento CUBIERTA en contacto con espacio no habitable para cada uno de los espacios.



En la definición de los cerramientos tipo fachadas se deberá comprobar que el cerramiento coincide con el definido previamente e incorporar el % de huecos en las mismas. En nuestro caso el 10% del cerramiento está formado por los huecos.



En la definición de las cubiertas se debe comprobar que el cerramiento coincide con el definido previamente para la separación de la planta primera con el espacio no habitable superior.

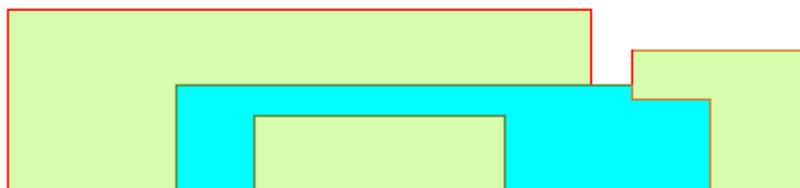


## 2.2.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento

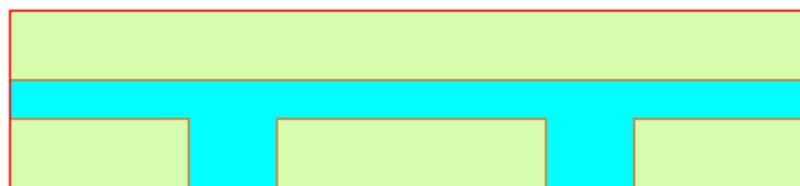
Los datos del sistema de climatización y ACS son los siguientes.

El sistema se instaló en el año 1978. Se trata de un sistema mixto de calefacción y ACS sin aporte solar, que cubre la demanda total de ACS del edificio y acondiciona todos los espacios, exceptuando las zonas comunes y de pasillos.

### PLANTA BAJA



### PLANTA PRIMERA



 Zonas no acondicionadas

Sistema	Descripción	Combustible	Potencia Nominal	Rendimiento
Mixto de Calefacción y ACS	Caldera convencional	Gas Natural	349 kW	0,70

Para simular este sistema, se crea, en primer lugar desde el árbol, el sistema de calefacción y a éste se le asocian a todos los espacios acondicionados del edificio.

La parte del sistema correspondiente al ACS, se creará de forma centralizada desde la sección derecha del formulario sistemas, indicando para ello que se trata del mismo equipo generador. El edificio tiene una demanda de ACS de 480 l/d.

## SISTEMA MIXTO

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercerios Pequeños y Medianos | Sistemas para Grandes Tercerios

Edificio

- SistemaCalefaccion001
- P01\_E01
- P01\_E02
- P01\_E04
- P02\_E01
- P02\_E03
- P02\_E04
- P02\_E05

Calefacción

Equipo principal: Caldera mixta combustión estándar

Combustible: Gas Natural

Potencia Nominal (kW): 349,00

Año instalación o última renovación: 1978 Rendimiento Nominal (%): 70,00

Rend. Estacional (COP) (ITD) (%): 1,00

Aceptar Cancelar

Cerrar

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercerios Pequeños y Medianos | Sistemas para Grandes Tercerios

Edificio

- SistemaCalefaccion001
- P01\_E01
- P01\_E02
- P01\_E04
- P02\_E01
- P02\_E03
- P02\_E04
- P02\_E05
- SistemaACS001

A.C.S.

Equipo principal: Caldera mixta combustión estándar

Combustible: Gas Natural

Potencia Nominal (kW): 349,00

Año instalación o última renovación: 1978 Rendimiento Nominal (%): 70,00

Rend. Estacional (COP) (ITD) (%): 1,00

Demanda diaria de ACS a 60°C: 480,00 litros/día

Porcentaje de energía solar: 0,00

Aceptar Cancelar

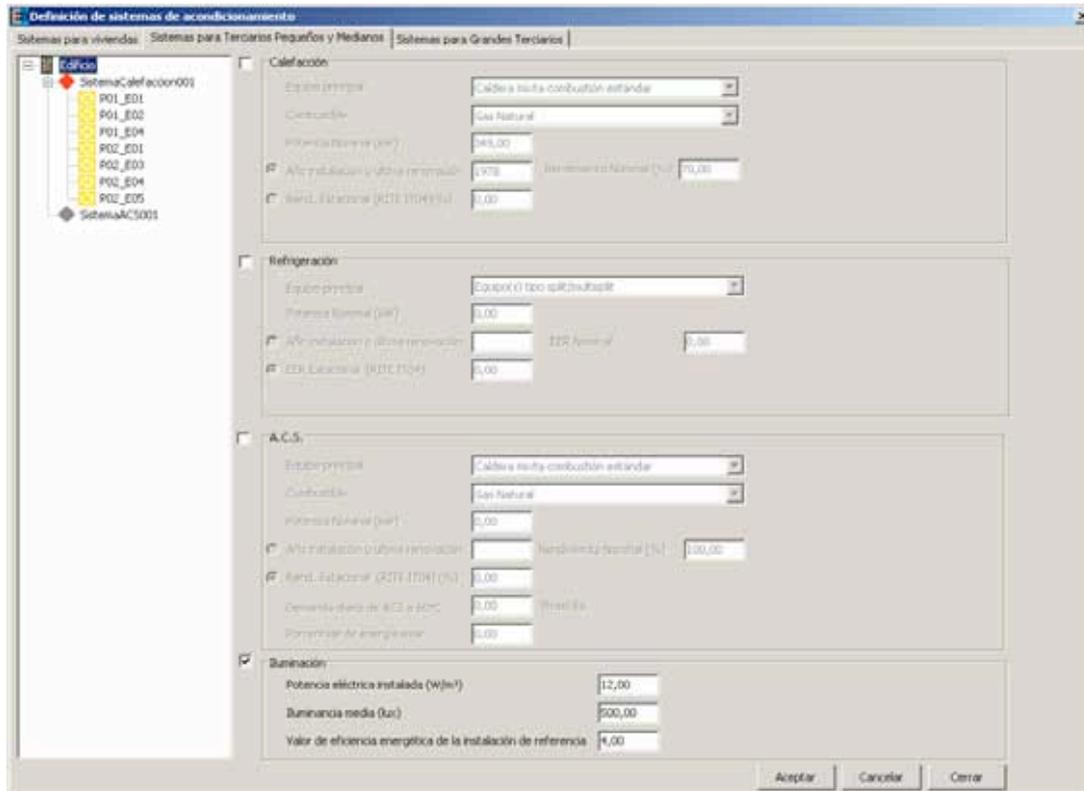
Cerrar

## 2.2.6 Definición de Sistemas de Iluminación

Todos los espacios definidos en el edificio tienen los siguientes valores para la instalación de iluminación son:

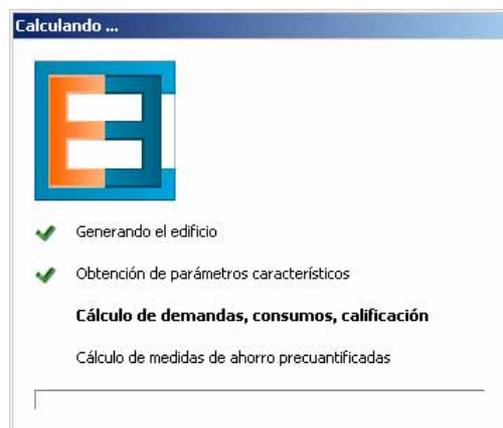
- Potencia Eléctrica Instalada (W/m<sup>2</sup>) = 12
- Iluminancia media (lux) = 500
- Valor de la Eficiencia Energética de la Instalación de Referencia = 4,0

Los sistemas de iluminación se crearán de forma centralizada desde la sección derecha del formulario sistemas.

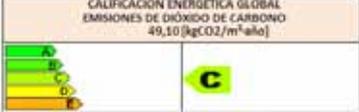


## 2.2.7 Calcular la calificación

Una vez introducidos todos los datos del edificio en el programa, se procederá a hallar la calificación. Para ello se debe pulsar "Calificación energética".



## Resultados

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES			
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Instituto		
Dirección	C/ Nombre Calle a/n ----		
Municipio	Córdoba	Código Postal	Código Postal
Provincia	Córdoba	Comunidad Autónoma	
Zona climática	B4	Año construcción	Entre 1960 y 1979
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)			
Referencia/s catastral/es			
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual		<input checked="" type="checkbox"/> Termino <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local	
DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	ARPLUS	NIF	CIF/NIF
Razón social	Razón social	CIF	CIF
Domicilio			
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	
e-mail:			
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:		CE3 v1.0.1648-418; Fecha: 20-jul-2012	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:			
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO 49,10 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]			
			

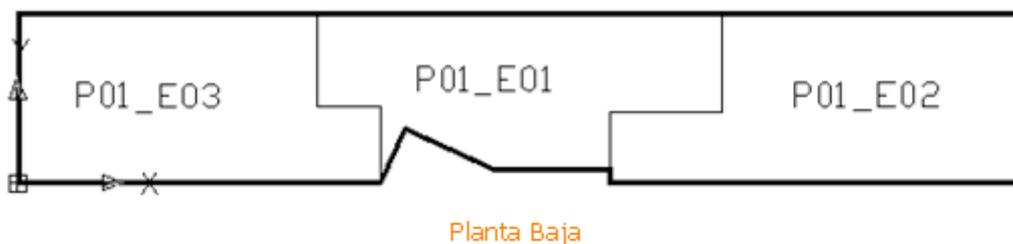
## 2.3 Ejemplo PMT 3

### 2.3.1 Presentación del caso

Este tercer caso práctico consiste en un edificio de oficinas, orientado al norte (0°) con 2 plantas bajo rasante No Habitables destinadas a aparcamientos, 1 planta baja y 5 plantas en altura exactamente iguales en geometría y usos.

La definición geométrica se realizará con **ayuda de planos** y la definición constructiva se llevará a cabo **por usuario**. Los planos se encuentran en el directorio "Documentación" dentro de la carpeta de proyecto.

La planta baja del edificio, tiene una zona acondicionada central y dos espacios No Habitables P01\_E01 y P01\_E03, mientras que las cinco plantas restantes están acondicionadas en su totalidad exceptuando las siguientes zonas No Habitables: P02\_E04, P02\_E05, P02\_E06. La distribución de estos espacios se puede observar en los planos que se muestran a continuación:



### 2.3.2 Datos Generales

A continuación se describen los datos que se han de introducir para este tercer caso, en la primera pantalla del programa.

**Datos generales.** En esta pantalla se debe introducir la información que se muestra en la tabla siguiente.

DATOS GENERALES	
TIPO DE EDIFICIO	Edificio terciario pequeño y mediano
AÑO DE CONSTRUCCIÓN	2007
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	Con ayuda de planos
OTROS DATOS GENERALES	Localidad Barcelona, zona climática C2, altitud 6 (valor por defecto cuando se selecciona una capital de provincia)

### 2.3.3 Definición Constructiva

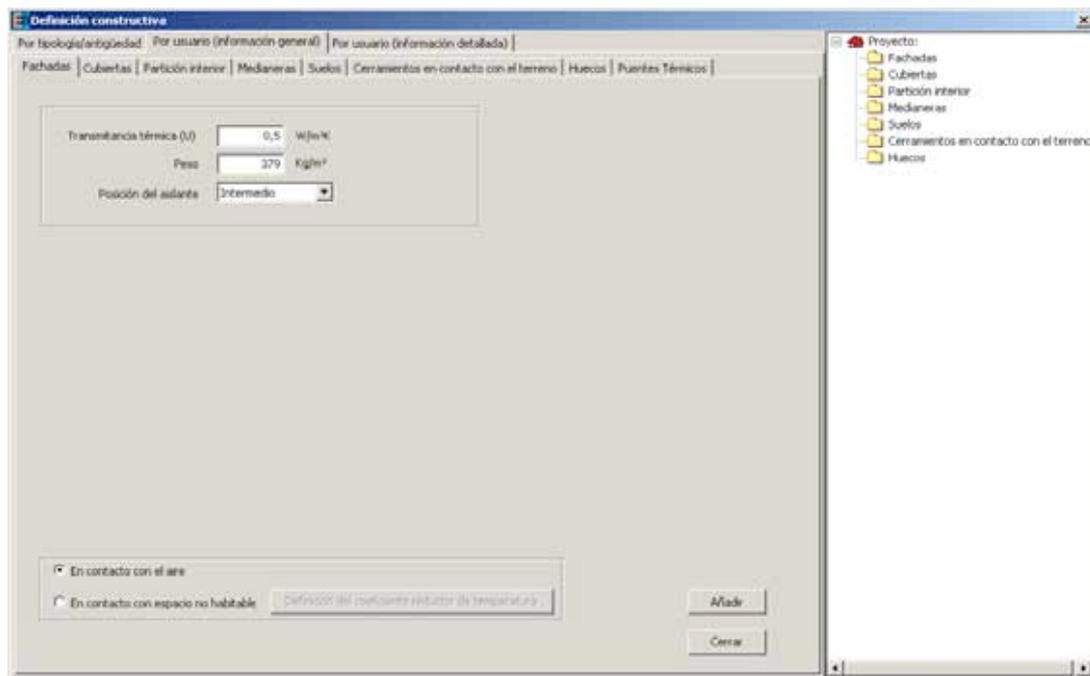
#### **Por Usuario (Información general)**

La definición constructiva mediante esta opción requiere que el usuario introduzca la transmitancia térmica, el peso y la posición del aislante para cada cerramiento que compone la envolvente térmica del edificio.

En el caso de los huecos, se requiere el factor solar y la transmitancia térmica de los vidrios y la permeabilidad al aire de las carpinterías, además cuando se requiera se introducirá el factor de sombra y el factor corrector de la transmitancia para invierno y verano.

#### **Fachada**

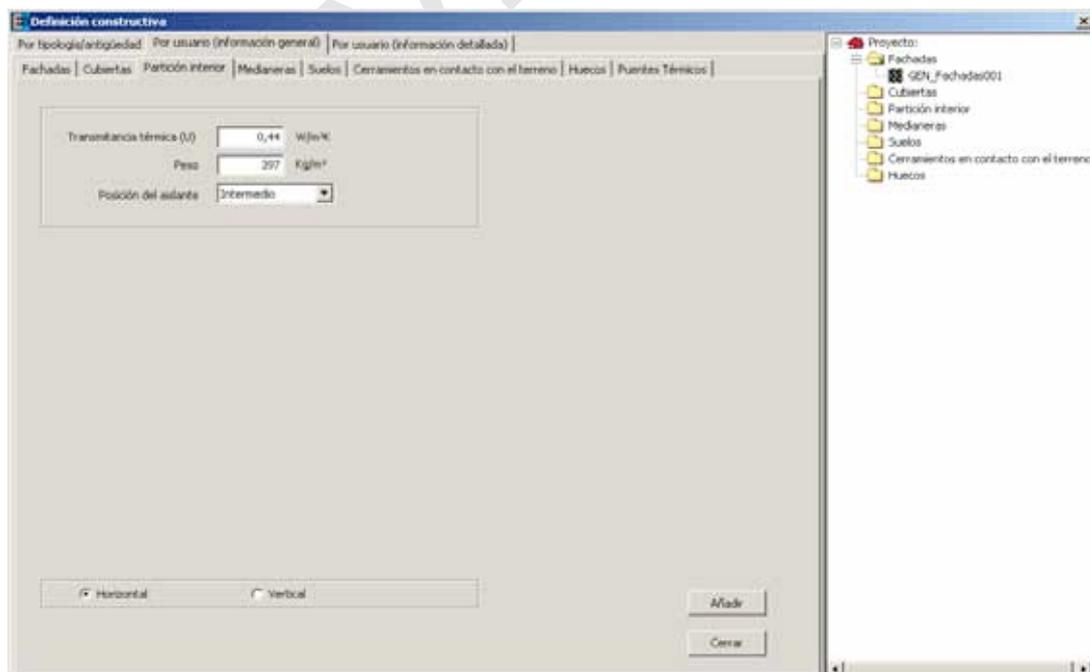
- $U = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- PESO = 379 Kg/ m<sup>2</sup>
- POSICIÓN DEL AISLANTE = Intermedio



Selecciona la opción en contacto con el aire por ser una fachada al exterior. Para añadir el cerramiento fachada, pulse el botón **Añadir**.

### **Forjado entre plantas**

- $U = 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$
- PESO = 397 Kg/ m<sup>2</sup>
- POSICIÓN DEL AISLANTE = Intermedio



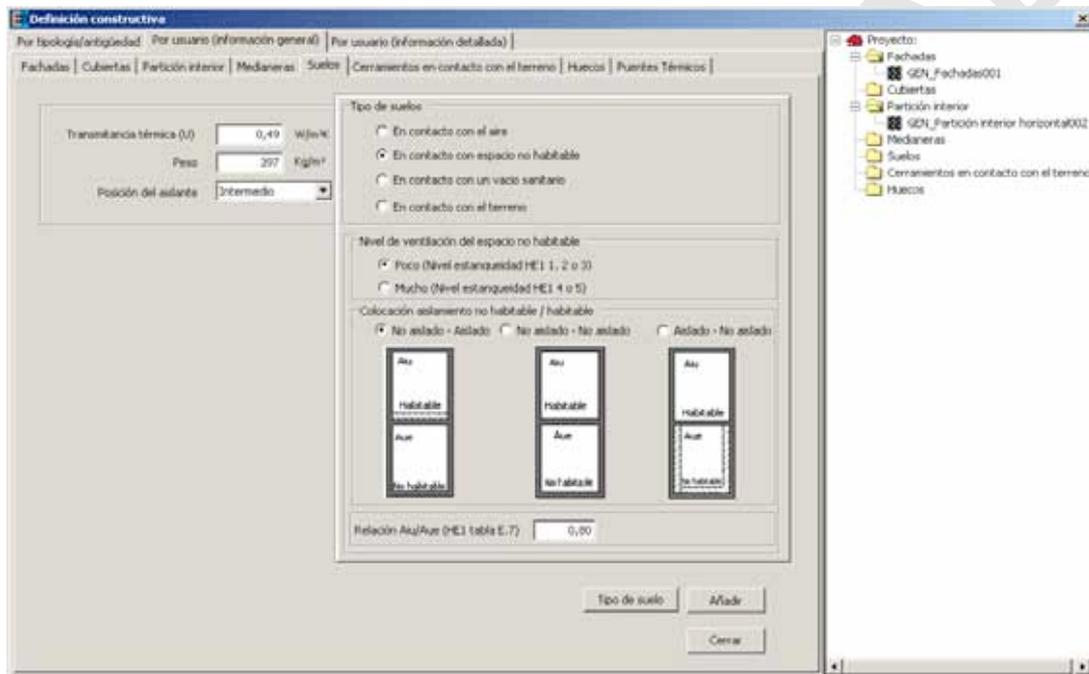
### **Suelo planta acondicionado/no habitable**

- $U = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
- PESO = 397 Kg/ m<sup>2</sup>
- POSICIÓN DEL AISLANTE = Intermedio

Además, al tratarse de un suelo **En contacto con espacio no habitable**, se deben indicar los siguientes datos:

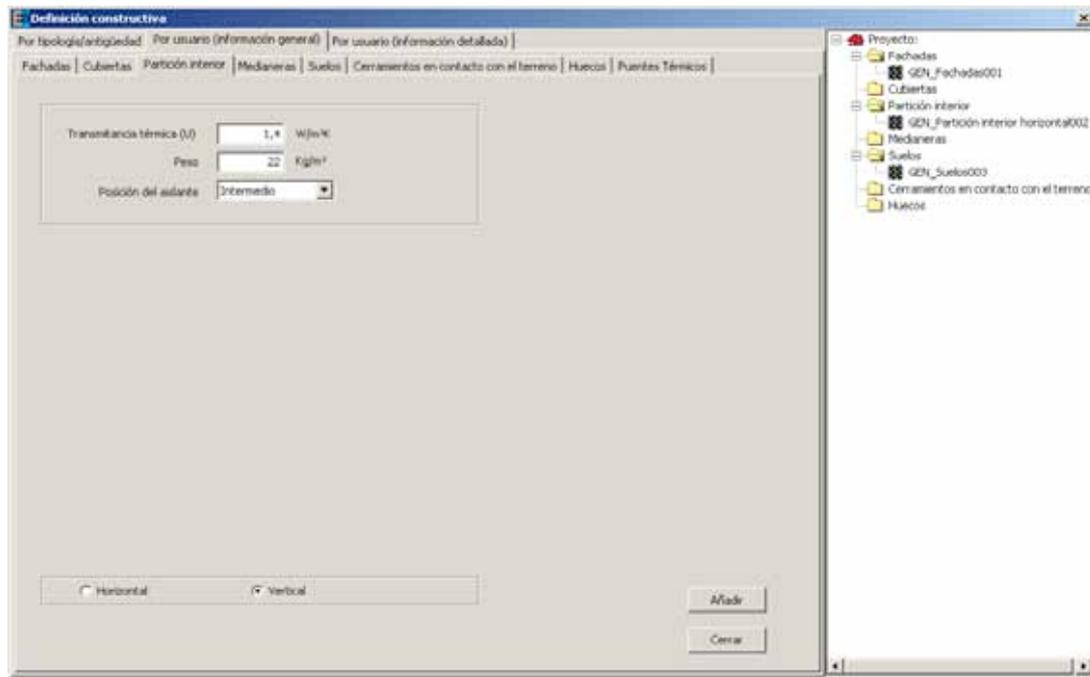
- Nivel de ventilación del espacio No Habitable: Poco, nivel de estanqueidad 1, 2 o 3 (HE1)
- Colocación del aislamiento: No aislado-aislado.
- Relación Aiu/Aue: 0,8

Para añadir estos datos, pulse el botón **Tipo de Suelo**.



### **Tabique**

- $U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
- PESO = 22 Kg/ m<sup>2</sup>
- POSICIÓN DEL AISLANTE = Intermedio

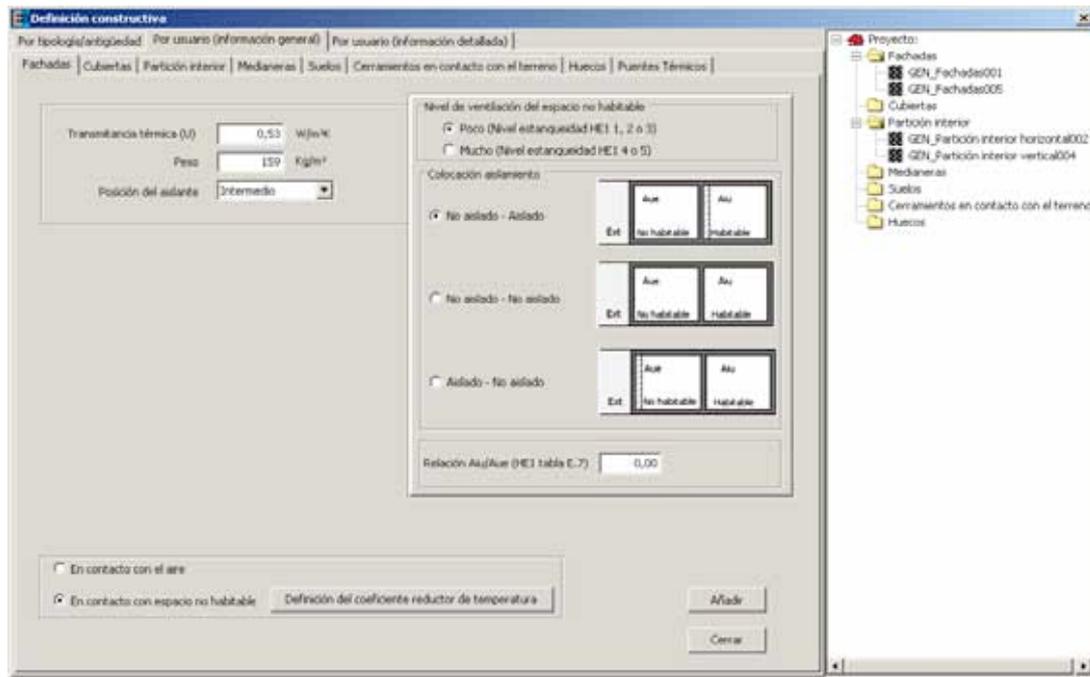


### **Fachada con no habitable**

- $U = 0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$
- PESO = 159 Kg/ m<sup>2</sup>
- POSICIÓN DEL AISLANTE = Intermedio

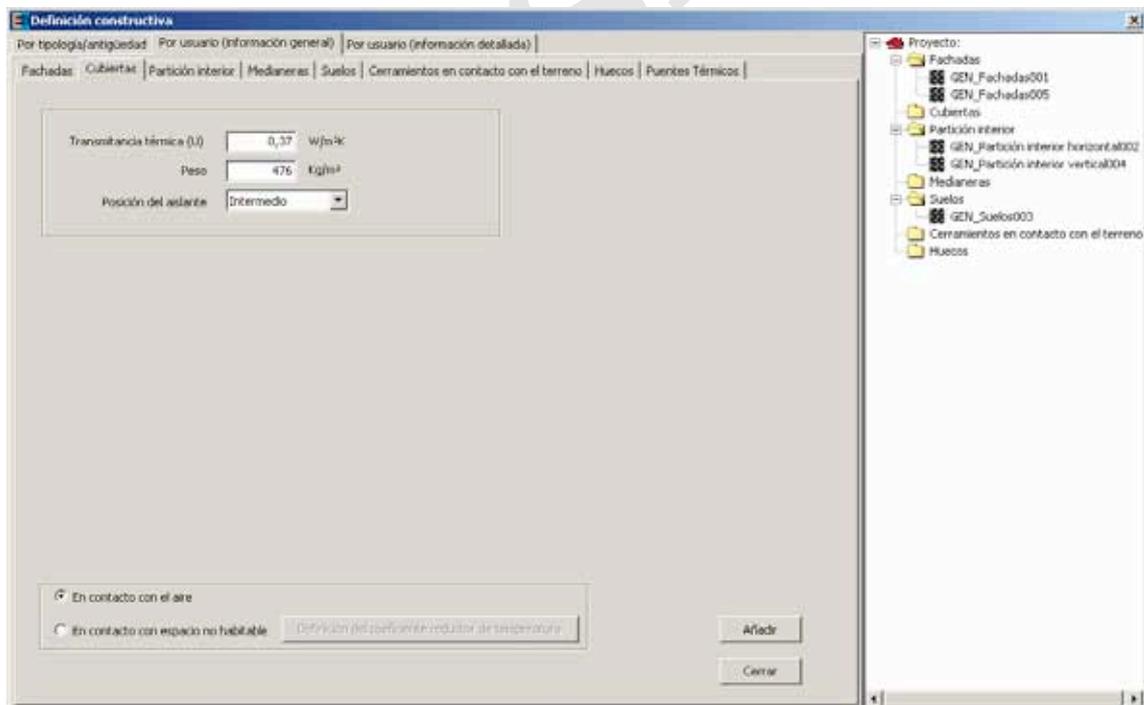
Además, al tratarse de una fachada En contacto con espacio no habitable, se deben indicar los siguientes datos:

- Nivel de ventilación del espacio No Habitable: Poco, nivel de estanqueidad 1, 2 o 3 (HE1)
- Colocación del aislamiento: No aislado-aislado.
- Relación  $A_{iu}/A_{ue}$ : 1



### **Cubierta**

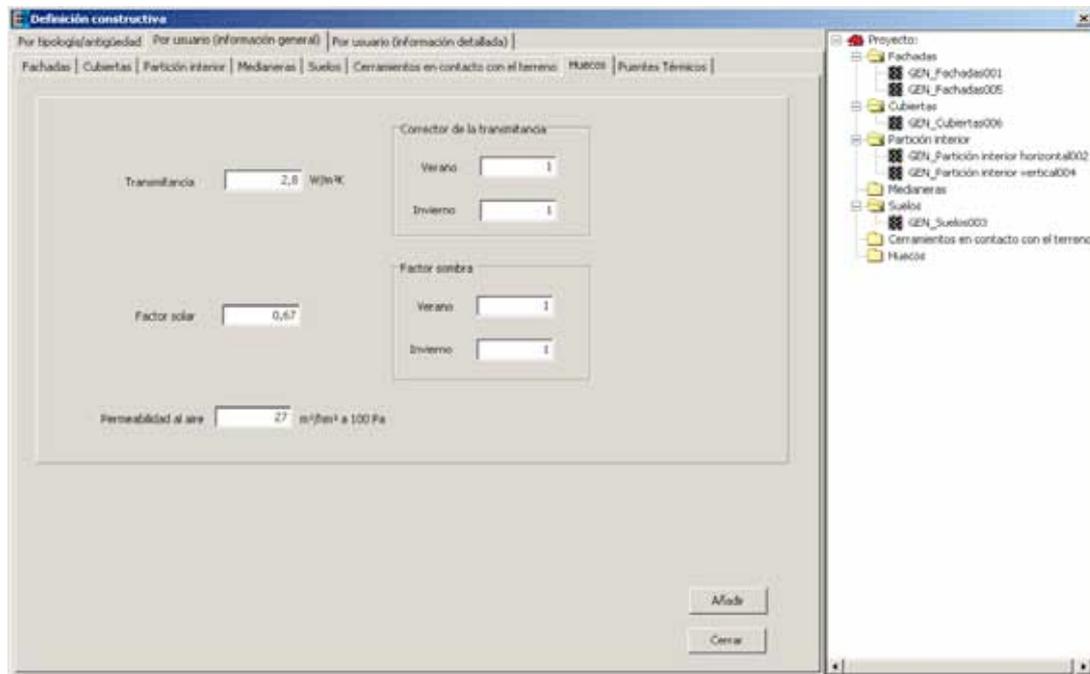
- $U = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $\text{PESO} = 476 \text{ Kg/ m}^2$
- $\text{POSICIÓN DEL AISLANTE} = \text{Intermedio}$



### **Huecos**

- $U \text{ Vidrio} = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $\text{Factor Solar vidrio} = 0,67$

- PERMEABILIDAD = 27 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>
- FACTOR SOMBRA: Invierno=1 y verano=1.
- CORRECTOR U: Invierno=1 y verano=1.



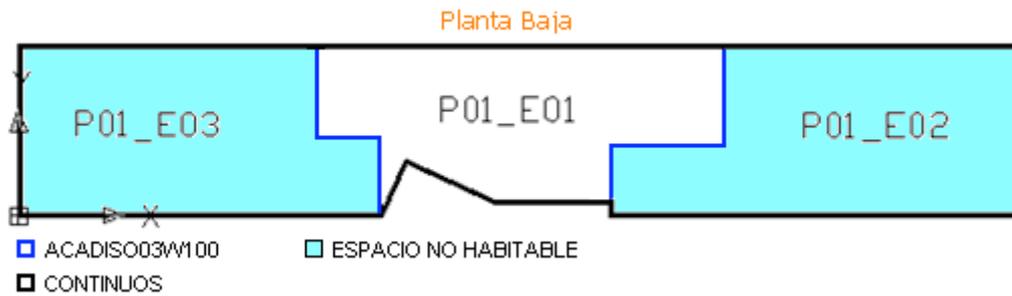
Los nombres de los cerramientos se pueden modificar, seleccionando cada cerramiento con el doble clic del ratón.

### 2.3.4 Definición Geométrica

Mediante esta opción la definición geométrica del edificio se realiza importando a la aplicación los planos de cada una de las plantas en formato dxf.

Para la realización de este caso práctico, se utilizarán los archivos dxf correspondientes a las plantas baja, planta tipo. Una unidad del dibujo equivale a 1 metro en la realidad. Por cada planta definida se introducirá el valor correspondiente a la altura de las plantas y la cota a la que se encuentran.

- La altura de la planta baja es 4,20 metros.
- La altura de las demás plantas es 3 metros.



También es necesario identificar cada cerramiento creado en la definición constructiva con una tipología de línea del plano, según se describe a continuación:

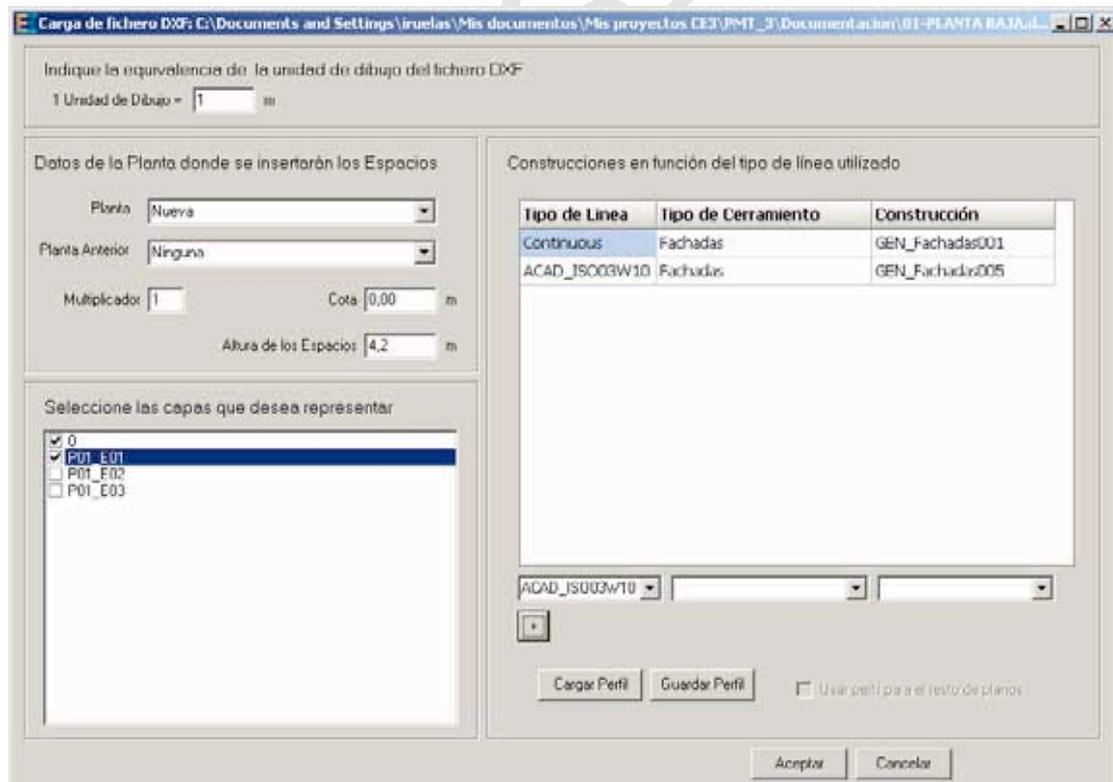
- El tipo de línea "Continuous" equivale a la composición "FACHADA"
- El tipo de línea "ACAD\_ISO02W100" equivale a la composición "partición interior vertical"
- El tipo de línea "ACAD\_ISO03W100" equivale a la composición "fachada con no habitable"

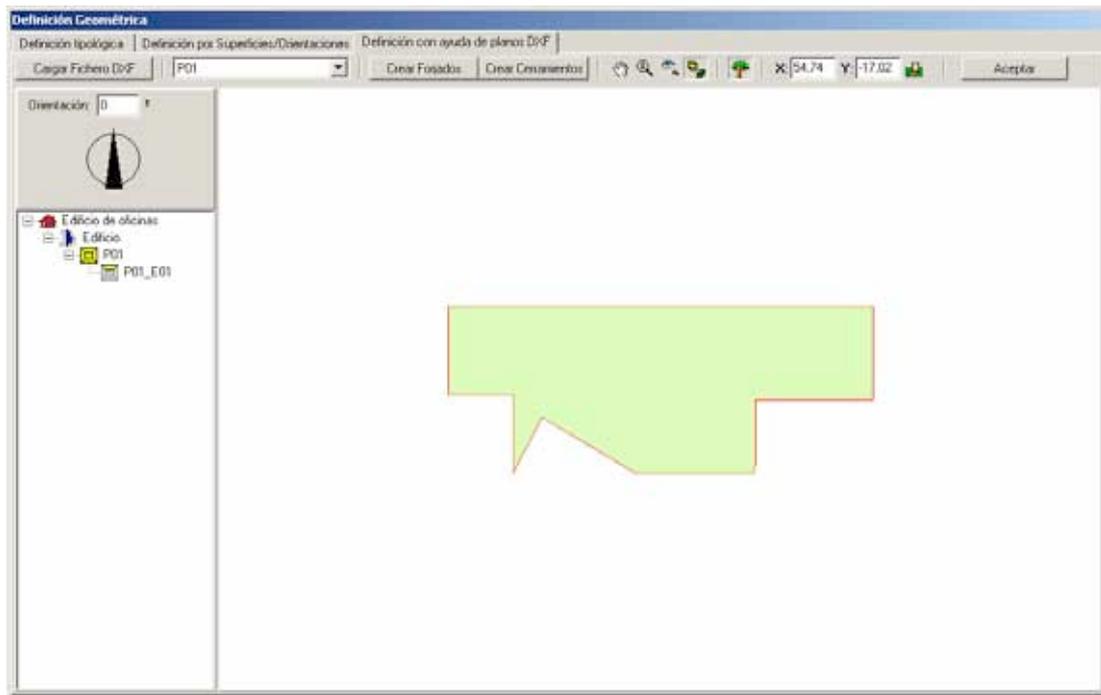
Para añadir cada tipo de línea, debe de pulsar sobre el botón "+".

Para finalizar pulsar el botón Aceptar

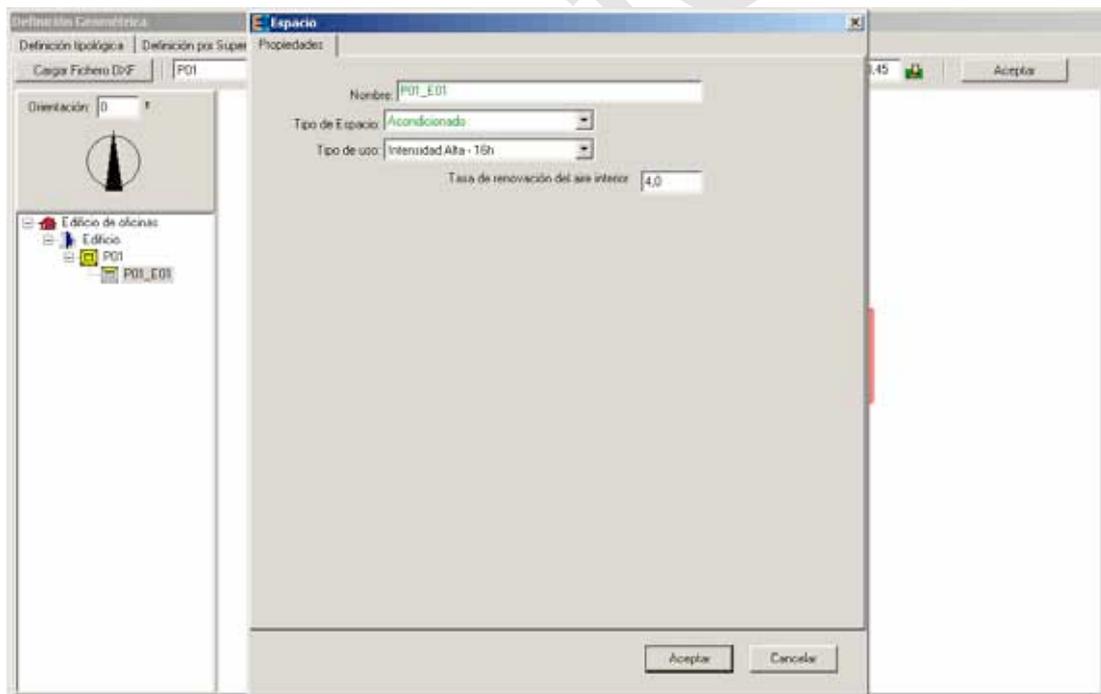
Todos los espacios acondicionados tienen una intensidad alta de 16 horas y el número de renovaciones hora requerido es de 4.

Solo se deberá de cargar los espacios habitables del edificio. Cada cerramiento fachada que se encuentra al exterior está cubierta por un 40% de huecos.





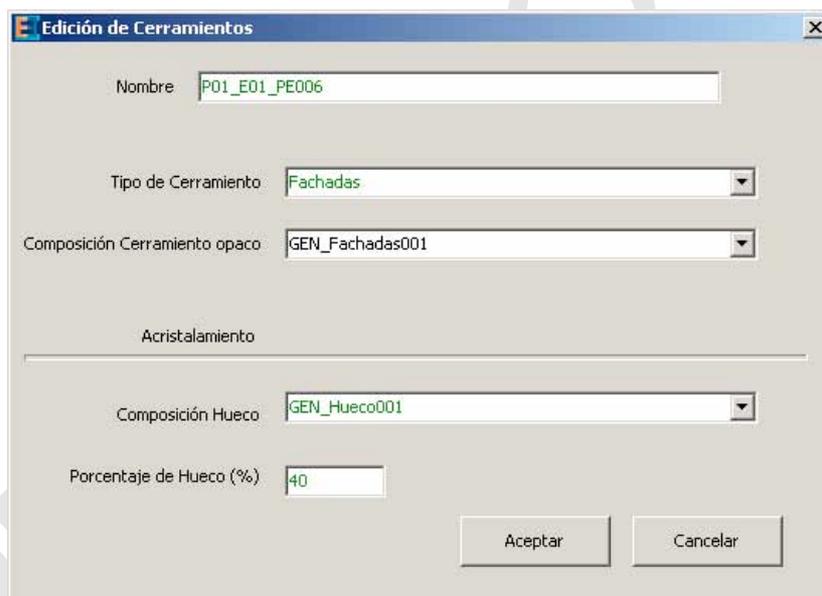
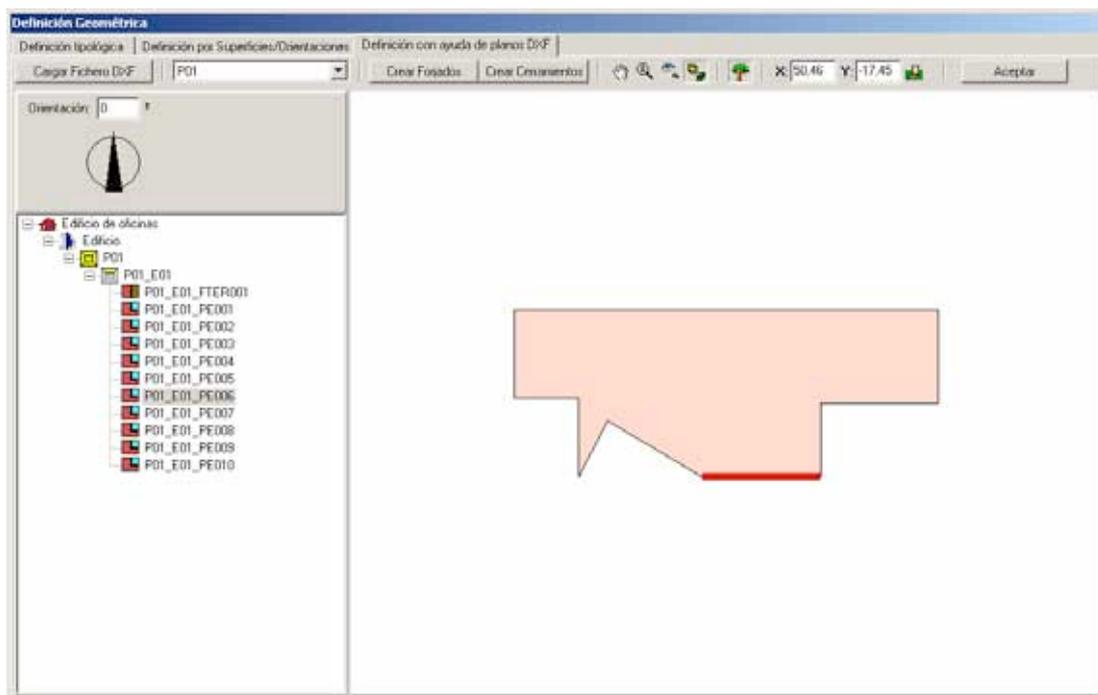
El siguiente paso, una vez se han cumplimentado los datos de esta pantalla, es editar las condiciones operaciones de los espacios, para ello se debe pulsar con el botón derecho sobre el nombre del espacio situado en el árbol de proyecto.



Después se deben crear los cerramientos asociados al espacio, en primer lugar se crearán los forjados y en segundo lugar los cerramientos verticales.

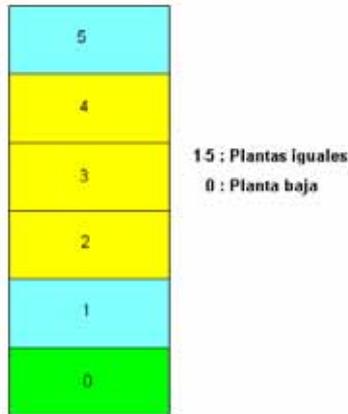


En aquellos cerramientos verticales definidos como fachadas al exterior se debe indicar el porcentaje de huecos y la composición de los mismos. Por ejemplo seleccionaremos el cerramiento P01\_E01\_PE006.

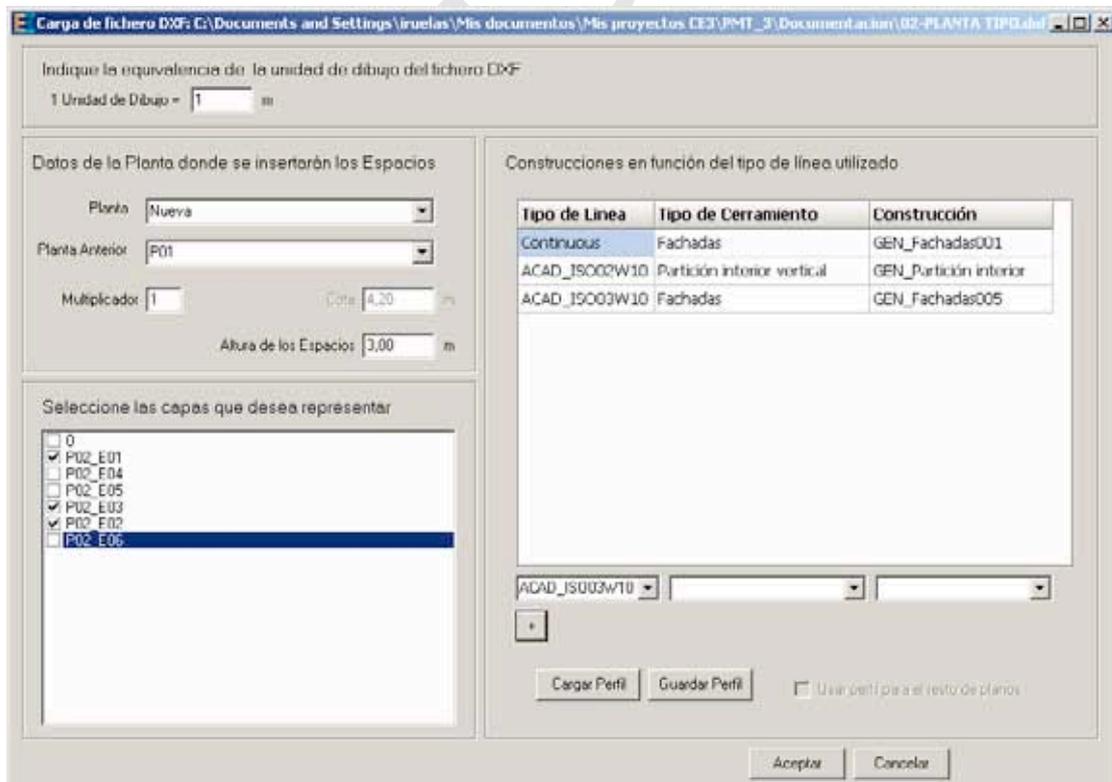


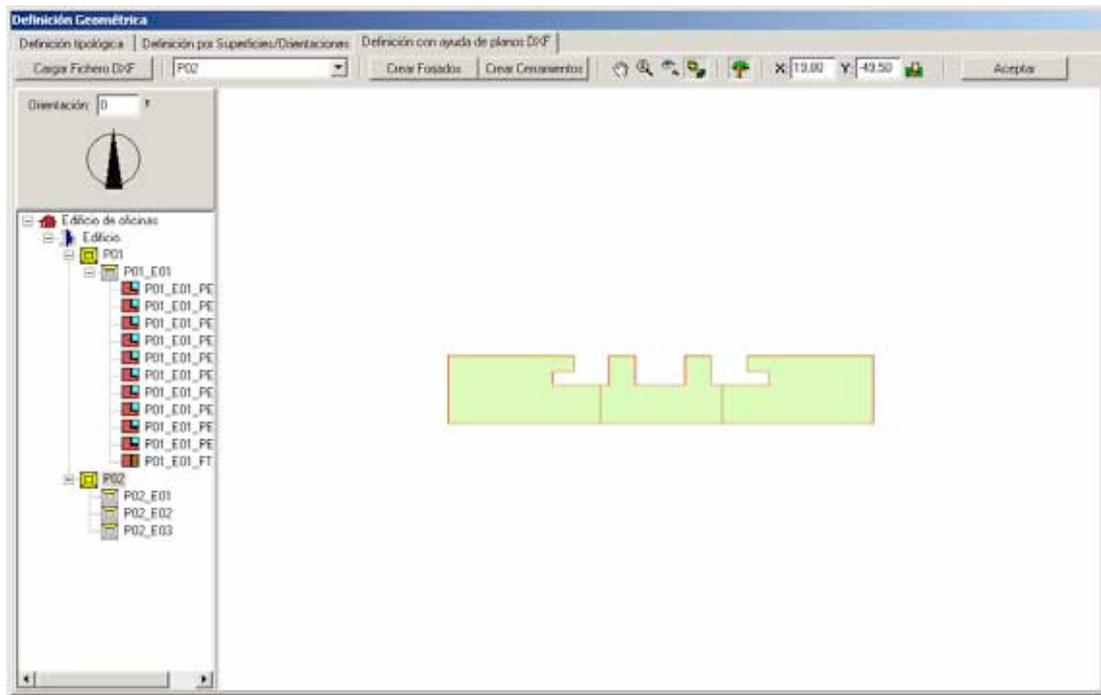
Seleccionar todos los cerramientos al exterior con ayuda del gráfico y añadirles la composición de los huecos y el porcentaje que cubre la fachada.

Una vez se ha definido la planta baja, se procede de igual forma para la planta primera, teniendo en cuenta que las plantas 1-5 son idénticas y la planta primera está en contacto con la planta baja y la planta quinta está al exterior, las plantas que presentan las mismas condiciones son las plantas segunda, tercera y cuarta por lo que las simplificaremos creando una planta multiplicada, en este caso por 3.



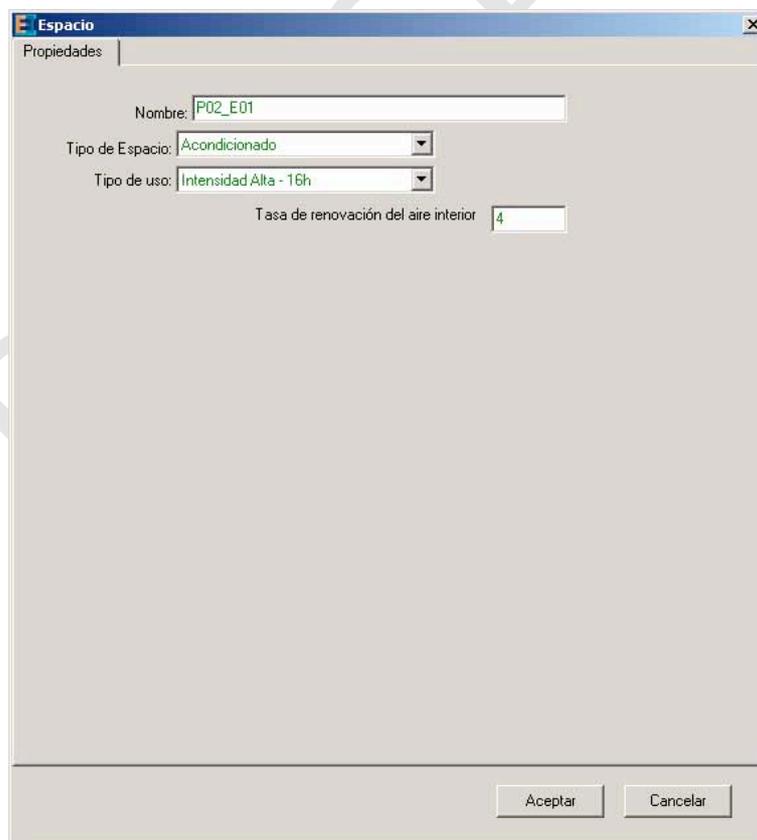
Solo seleccionaremos los espacios habitables de cada planta del edificio.





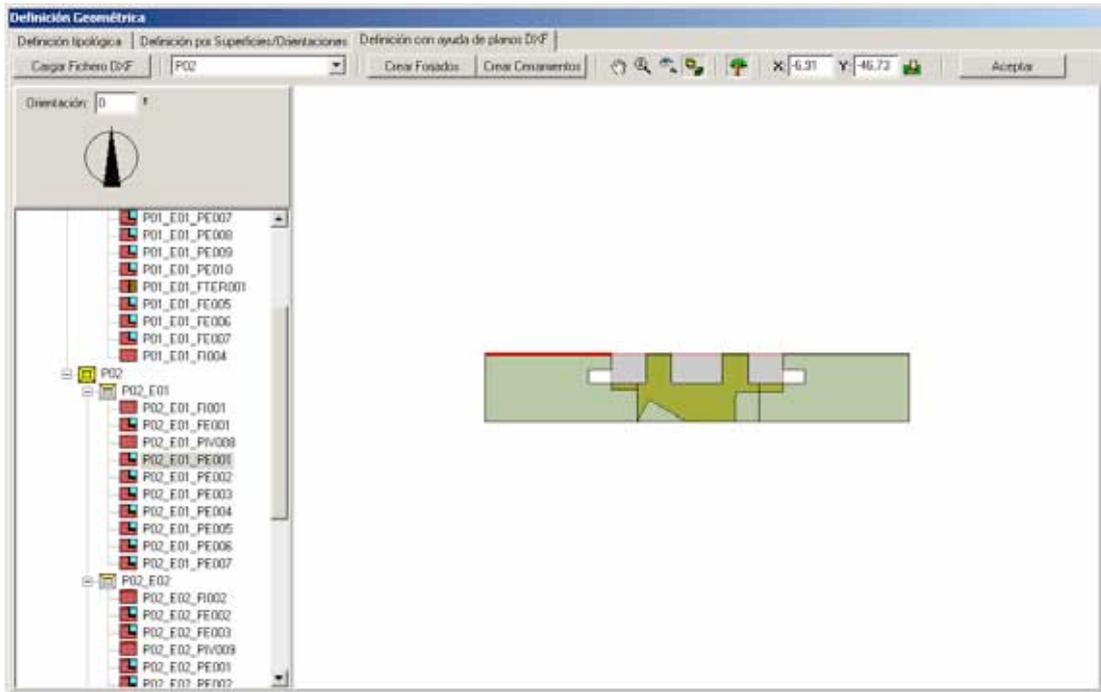
El programa asigna automáticamente el nombre de los espacios, por lo que el nombre puede coincidir o no con las capas del fichero dxf.

Modificamos las propiedades de los espacios acondicionados, seleccionando cada espacio y pulsando el botón derecho del ratón.

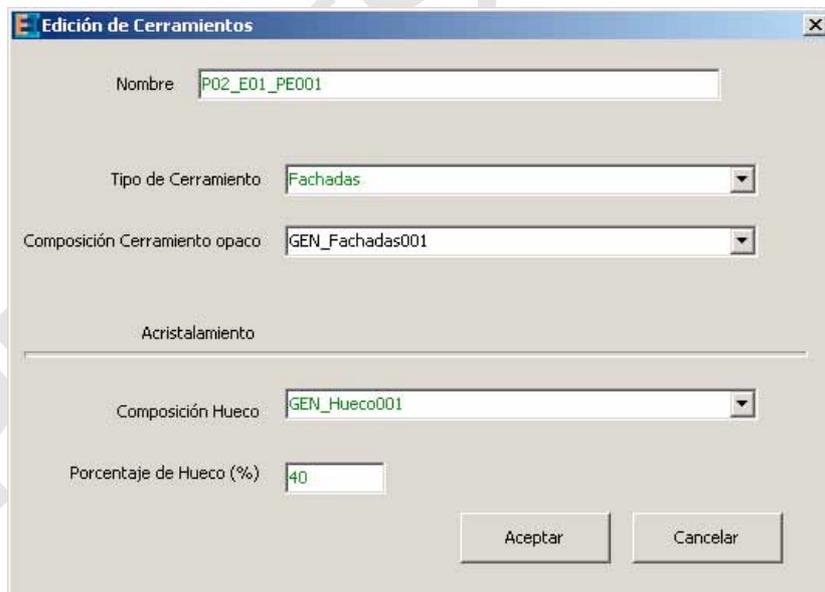


Después se deben crear los cerramientos asociados al espacio, en primer lugar se crearán los forjados y en segundo lugar los cerramientos verticales.

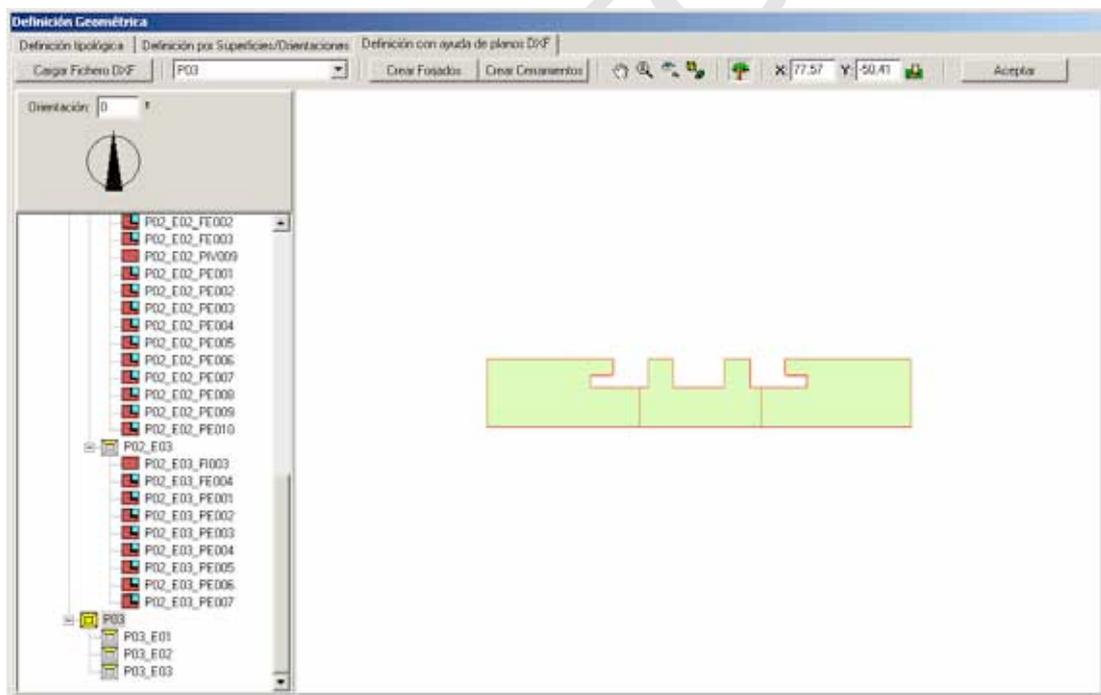
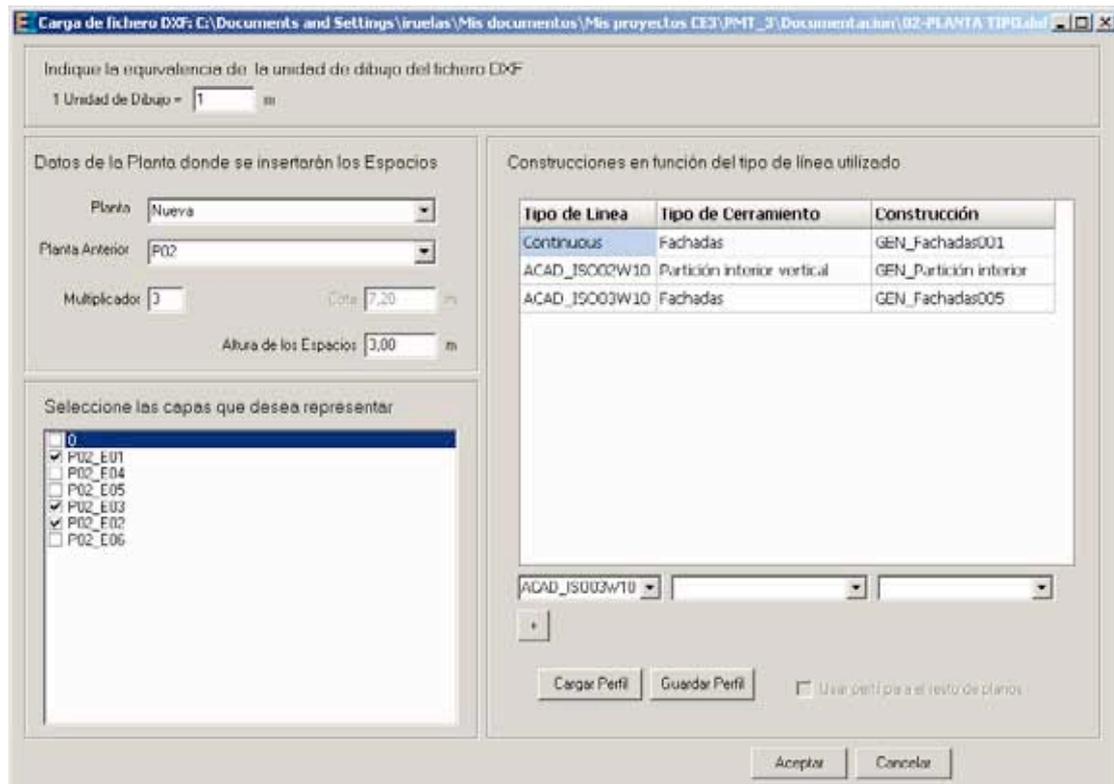
Crear Forjados    Crear Cerramientos



En aquellos cerramientos verticales definidos como fachadas al exterior indicamos el porcentaje cubierto por huecos, para estos cerramientos utilizamos la herramienta transparente. 



Para definir las tres plantas siguientes, dado que tienen la misma geometría, uso, condiciones operacionales e instalaciones, se va a usar la herramienta multiplicador de plantas, es decir, se definirá una única planta y en el campo multiplicador se pondrá el valor 3.



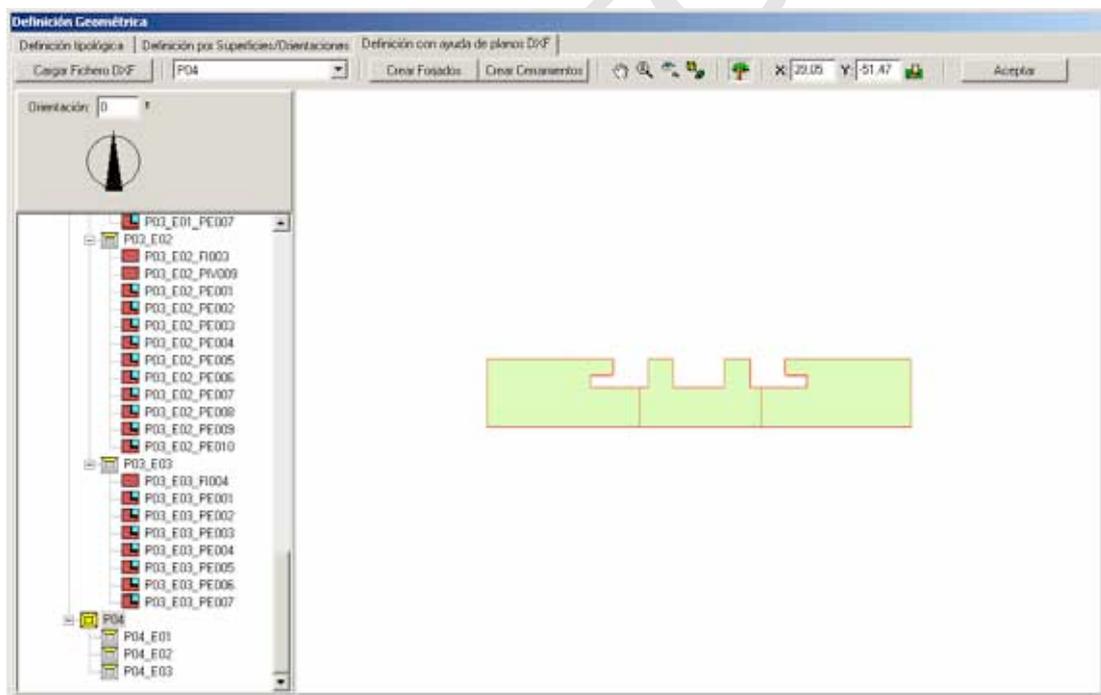
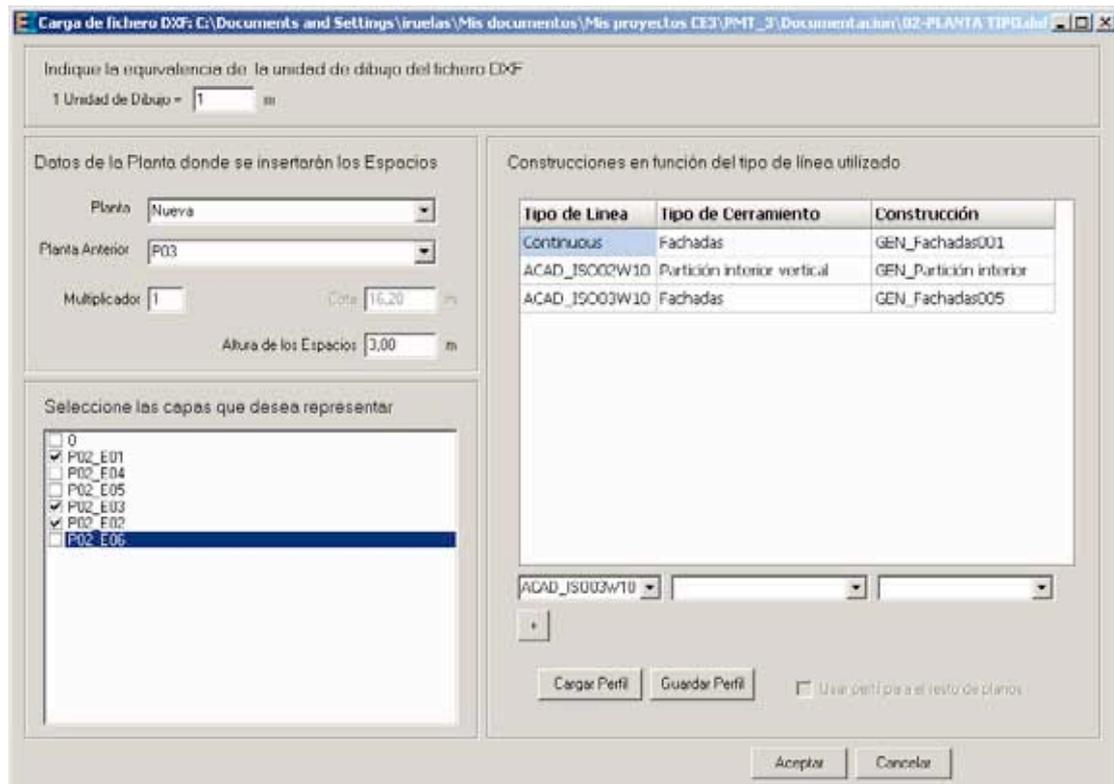
El programa asigna automáticamente el nombre de los espacios, por lo que el nombre puede coincidir o no con las capas del fichero dxf.

Modificamos las propiedades de todos los espacios acondicionados

Después se deben crear los cerramientos asociados al espacio, en primer lugar se crearán los forjados y en segundo lugar los cerramientos verticales.

A continuación utilizando la herramienta transparente seleccionar los cerramientos tipo fachada al exterior y modificarlo agregando el 40% de huecos a cada cerramiento de todos los espacios.

Una vez definidos los espacios y cerramientos de estas tres plantas multiplicadas, sólo quedaría crear la última planta, ubicada bajo cubierta.



El programa asigna automáticamente el nombre de los espacios, por lo que el nombre puede coincidir o no con las capas del fichero dxf.

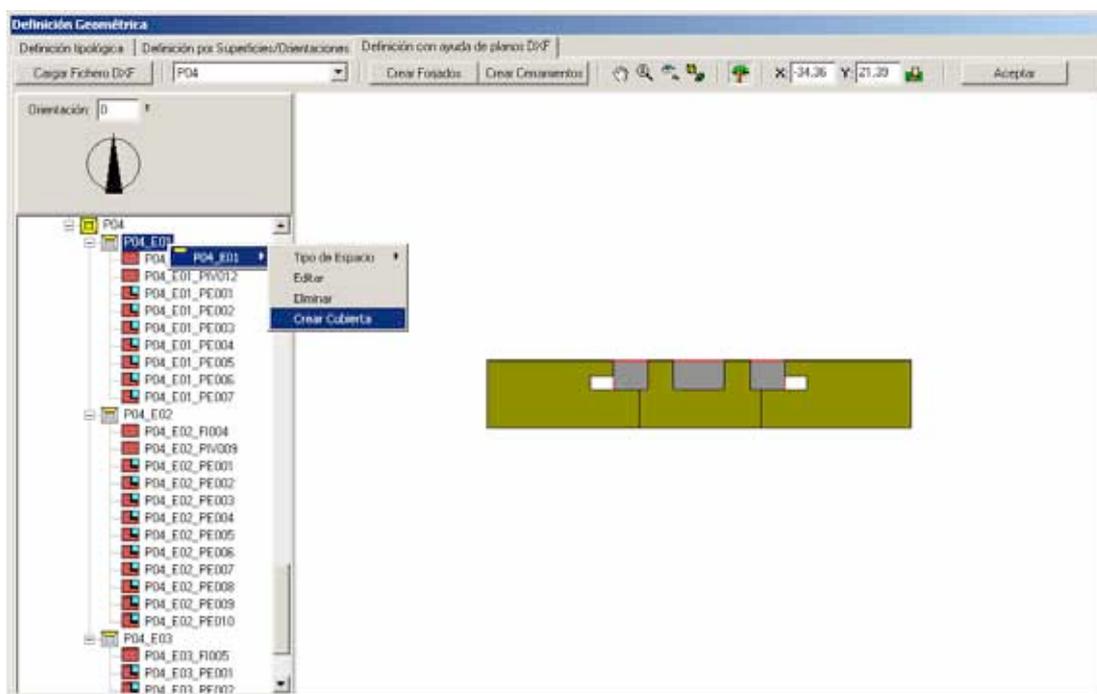
Modificamos las propiedades de todos los espacios acondicionados

Crear los cerramientos asociados al espacio, en primer lugar se crearán los forjados y en segundo lugar los cerramientos verticales.

A continuación utilizando la herramienta transparente seleccionar los cerramientos tipo fachada al exterior y modificarlo agregando el 40% de huecos a cada cerramiento.de todos los espacios.

Finalizaremos creando la cubierta para cada uno de los espacios de esta última planta, tal y como se muestra a continuación.

Seleccionamos el espacio y con el botón derecho del ratón, seleccionamos la opción cubierta. Realizamos estos pasos para todos los espacios de la planta bajo cubierta.



Realizamos los mismos pasos para todos los espacios de esta planta, quedando la planta de la siguiente forma:



### 2.3.5 Definición de Sistemas de Acondicionamiento

Los datos del sistema de climatización y ACS son los siguientes. El sistema se instaló en el año 2007.

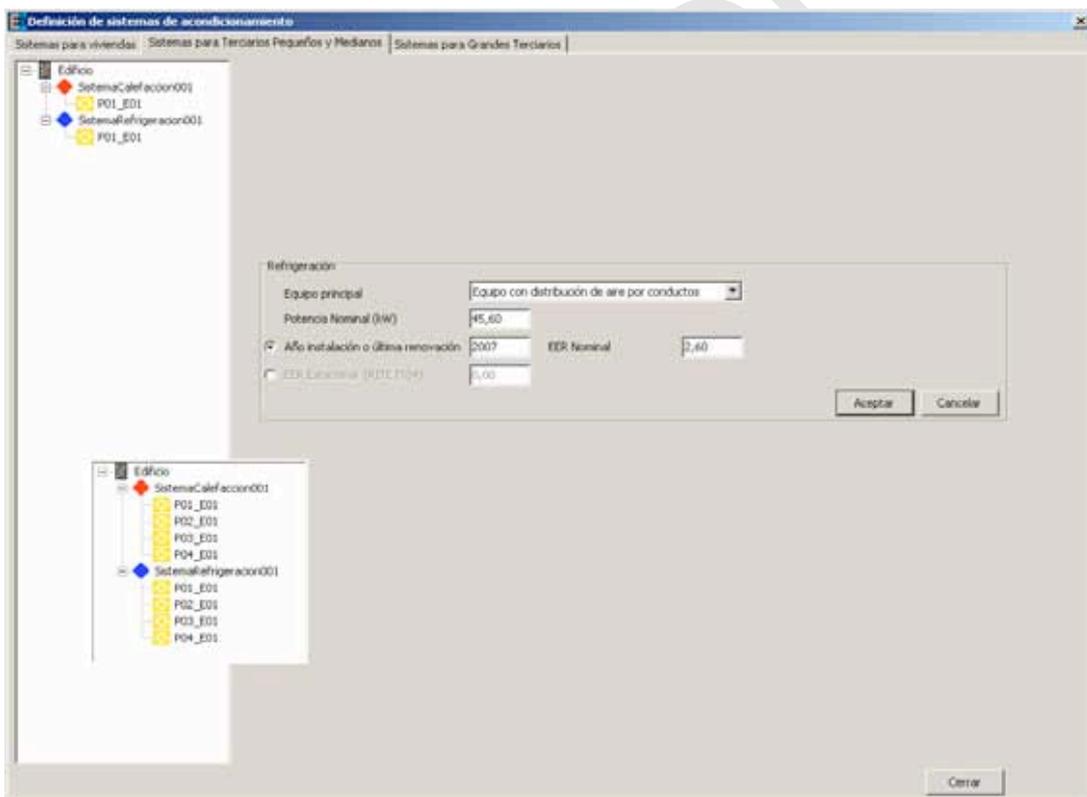
La climatización de las distintas zonas se lleva a cabo mediante equipos bomba de calor por conductos de aire. Las características de las bombas de calor 2, 3 y 4 son exactamente las mismas en las cinco plantas del edificio.

Sistema	Descripción	Combustible	Potencia Nominal Calef.	Potencia Nominal Refrig.	COP	EER	Zona que acondiciona
Calefacción y Refrigeración	Bomba de calor 1	Electricidad	48 kW	45,6 kW	2,9	2,6	Planta baja
Calefacción y Refrigeración	Bomba de calor 2	Electricidad	48 kW	45,6 kW	2,9	2,6	Zona planta tipo izquierda
Calefacción y Refrigeración	Bomba de calor 3	Electricidad	28 kW	26,6 kW	2,9	2,6	Zona planta tipo centro
Calefacción y Refrigeración	Bomba de calor 4	Electricidad	56 kW	53,2 kW	2,9	2,6	Zona planta tipo derecha

El sistema de ACS cubre la demanda total del edificio. Existe un termo por cada una de las plantas tipo definidas, es decir, el sistema de ACS está formado por un total de 5 termos con las características que se describen a continuación:

Sistema	Descripción	Combustible	Potencia Nominal (kW)	Volumen depósito (l)	Rendimiento	Fracción energía solar
ACS	Termo ACS	Electricidad	3,2 kW	300	1	0

### SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN DE PLANTA BAJA



Los sistemas de acondicionamiento de la planta baja con la ZONA IZQUIERDA de la planta tipo son idénticas, por lo asignamos los correspondientes espacios a este sistema.

## SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN SECTOR CENTRAL PLANTAS TIPO

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercerios Pequeños y Medianos | **Sistemas para Grandes Tercerios**

Edificio

- SistemaCalefaccion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaRefrigeracion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaCalefaccion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02
- SistemaRefrigeracion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02

Calefacción

Equipo principal: Bomba de calor por conductos de aire

Combustible: Electricidad

Potencia Nominal (kW): 28,00

Año instalación o última renovación: 2007 COP Nominal: 2,90

COP Estacional (SCOP E04): 1,00

Aceptar Cancelar

Cerrar

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercerios Pequeños y Medianos | **Sistemas para Grandes Tercerios**

Edificio

- SistemaCalefaccion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaRefrigeracion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaCalefaccion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02
- SistemaRefrigeracion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02

Refrigeración

Equipo principal: Equipo con distribución de aire por conductos

Potencia Nominal (kW): 26,60

Año instalación o última renovación: 2007 EER Nominal: 2,60

EER Estacional (SEER E04): 1,00

Aceptar Cancelar

Cerrar

## SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN SECTOR DERECHO PLANTAS TIPO

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercerios Pequeños y Medianos | **Sistemas para Grandes Tercerios**

Edificio

- SistemaCalefaccion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaRefrigeracion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaCalefaccion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02
- SistemaRefrigeracion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02
- SistemaCalefaccion003
  - P02\_E03
  - P03\_E03
  - P04\_E03

Calefacción

Equipo principal: Bomba de calor por conductos de aire

Combustible: Electricidad

Potencia Nominal (kW): 56,00

Año instalación o última renovación: 2007 COP Nominal: 2,90

COP Estacional (EITE ETE): 0,00

Aceptar Cancelar

Cerrar

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercerios Pequeños y Medianos | **Sistemas para Grandes Tercerios**

Edificio

- SistemaCalefaccion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaRefrigeracion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaCalefaccion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02
- SistemaRefrigeracion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02
- SistemaCalefaccion003
  - P02\_E03
  - P03\_E03
  - P04\_E03
- SistemaRefrigeracion003
  - P02\_E03
  - P03\_E03
  - P04\_E03

Refrigeración

Equipo principal: Equipo con distribución de aire por conductos

Potencia Nominal (kW): 83,20

Año instalación o última renovación: 2007 EER Nominal: 2,60

EER Estacional (EITE ETE): 0,00

Aceptar Cancelar

Cerrar

## Sistema de agua caliente sanitaria

El edificio tiene una ocupación de 133 personas. El sistema de ACS cubre la demanda de la zona de oficinas y está formado por 5 termos eléctricos, que en conjunto, tienen las características que se describen en la siguiente tabla.

### SISTEMA DE A.C.S

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercerios Pequeños y Medianos | Sistemas para Grandes Tercerios

Edificio

- SistemaCalefaccion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaRefrigeracion001
  - P01\_E01
  - P02\_E01
  - P03\_E01
  - P04\_E01
- SistemaCalefaccion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02
- SistemaRefrigeracion002
  - P02\_E02
  - P03\_E02
  - P04\_E02
- SistemaCalefaccion003
  - P02\_E03
  - P03\_E03
  - P04\_E03
- SistemaRefrigeracion003
  - P02\_E03
  - P03\_E03
  - P04\_E03

Calefacción

Equipo principal: Bomba de calor por conductos de aire

Combustible: Gas Natural

Potencia Nominal (kW): 16,00

Año instalación o última renovación: 2007 Rendimiento Nominal (%): 100,00

Sistema de energía solar (kW): 0,00

Refrigeración

Equipo principal: Equipo con distribución de aire por conductos

Combustible: Electricidad

Potencia Nominal (kW): 16,00

Año instalación o última renovación: 2007 Rendimiento Nominal (%): 100,00

Sistema de energía solar (kW): 0,00

A.C.S.

Equipo principal: Caldera ACS eléctrica

Combustible: Electricidad

Potencia Nominal (kW): 16,00

Año instalación o última renovación: 2007 Rendimiento Nominal (%): 100,00

Sistema de energía solar (kW): 0,00

Demanda diaria de ACS a 60°C: 399,00 litros/día

Porcentaje de energía solar: 0,00

Baterías

Potencia Nominal (kW): 0,00

Capacidad (litros): 0,00

Temperatura de agua caliente (°C): 0,00

Temperatura de agua fría (°C): 0,00

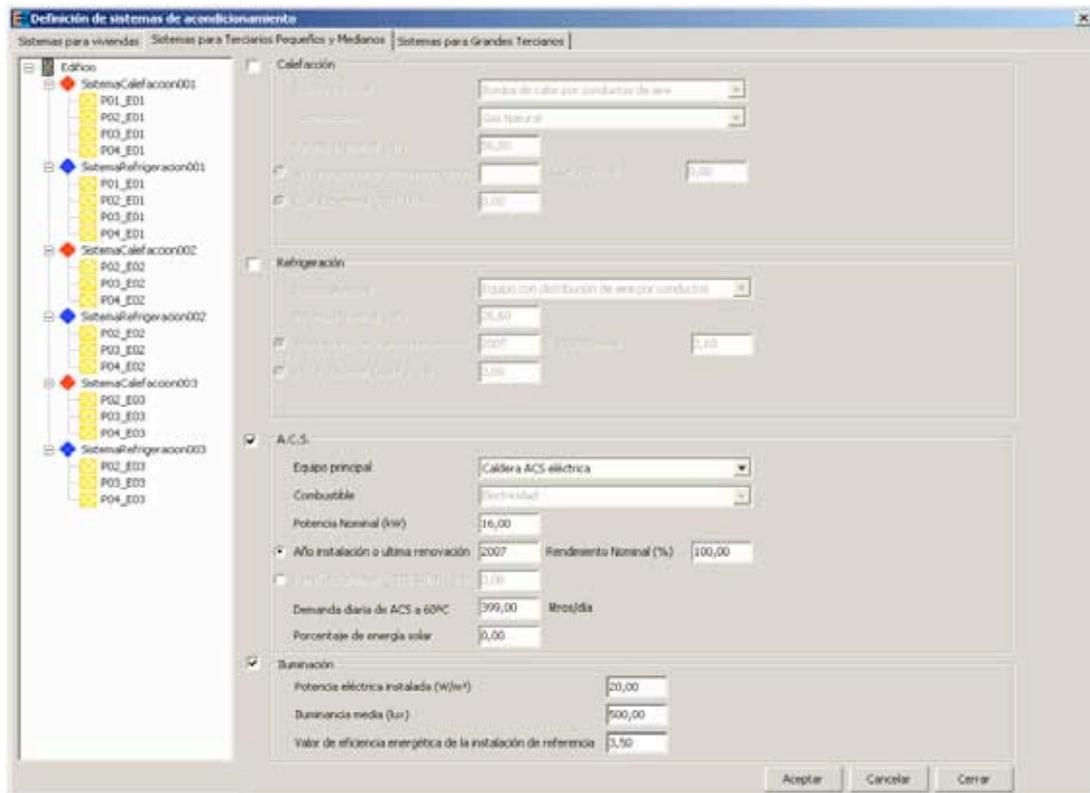
Temperatura de agua fría (°C): 0,00

Aceptar Cancelar Cerrar

### 2.3.6 Definición de Sistemas de Iluminación

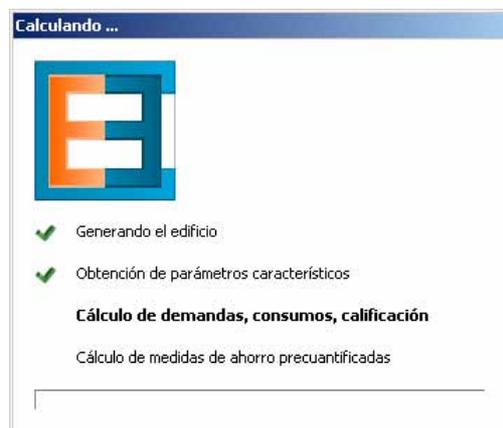
ILUMINACIÓN	
Potencia eléctrica instalada iluminación (W/m <sup>2</sup> )	20
Iluminancia media (lux)	500
Valor Eficiencia Energética (Referencia)	3,5

### SISTEMA DE ILUMINACIÓN



### 2.3.7 Calcular la calificación

Una vez introducidos todos los datos del edificio en el programa, se procederá a hallar la calificación. Para ello se debe pulsar "Calificación energética"



## Resultados

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES			
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Edificio de oficinas		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n - - - -		
Municipio	Barcelona	Código Postal	Código Postal
Provincia	Barcelona	Comunidad Autónoma	Comunidad Autónoma
Zona climática	C2	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Normativa		
Referencia/s catastral/es	Ref. Catastral		
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual		<input checked="" type="checkbox"/> Tercario: <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local	
DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	Autor	NIF	CIF/NIF
Razón social	APPLUS	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autónoma
e-mail	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	Titulación		
Procedimiento reconocido de certificación energética utilizado y versión:		CES v1.0.1848-418; Fecha: 20-jul-2012	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:			
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL EMISIONES DE (DÍOXIDO DE CARBONO 98,97 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año])			

### 3. CASOS PRÁCTICOS GRAN Terciario

#### 3.1 Ejemplo GT 1

##### 3.1.1 Presentación del caso

Edificio de oficinas, consta de una planta baja y nueve plantas de oficinas. El edificio corresponde a la tipología Gran Terciario. El año de construcción es 2007 y está situado en Madrid (correspondiente a la zona climática D3).

La definición geométrica se realizará mediante definición con ayuda de planos \*.dxf y la definición constructiva mediante la opción por usuario (información detallada).

Los planos se encuentran en el directorio "Documentación" dentro de la carpeta de proyecto.

Cada una de las plantas tiene una altura de 3m.

A continuación, se muestran un esquema del edificio en cuestión:

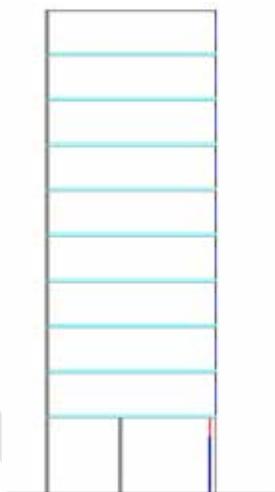


Figura: Esquema del edificio



Figura: Usos planta Baja

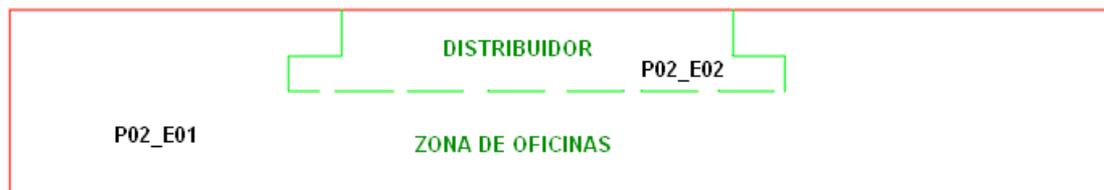


Figura: Usos planta Oficina

### 3.1.2 Datos generales

Una vez se ha iniciado la aplicación, se debe crear un nuevo proyecto y, dentro de éste, un nuevo caso. Aparece entonces, el primer formulario de entrada de datos, que consta de dos fichas:

**Datos generales.** En esta pantalla se debe introducir la información que se muestra en la tabla siguiente:

DATOS GENERALES	
Tipo de edificio	Edificio Gran Terciario
Año de construcción	Posterior a 2006
Definición geométrica	Definición con ayuda de planos *.dxf
Otros datos generales	Madrid (altitud 667m)
Orientación edificio	0º

#### DATOS GENERALES

The screenshot shows a software window titled 'Datos generales' with several tabs: 'Datos generales', 'Datos administrativos', 'Imágenes', and 'Pruebas, Comprobaciones, Inspecciones'. The 'Datos generales' tab is active. It contains three main sections:

- Tipo de edificio:** Radio buttons for 'Vivienda', 'Unifamiliar', and 'Bloque'. A checkbox 'Es una vivienda en un bloque' is checked. Below are checkboxes for 'Edificio terciario pequeño y mediano' and 'Gran edificio terciario' (checked). A checkbox 'Es un local en un edificio terciario' is present.
- Año de construcción:** Radio buttons for 'Anterior a 1900', 'Entre 1900 a 1940', 'Entre 1940 a 1960', 'Entre 1960 a 1979', 'Entre 1979 a 2006', and 'Posterior a 2006' (checked).
- Definición Geométrica:** Radio buttons for 'Tipología', 'Por superficies y orientaciones', 'Con ayuda de planos' (checked), and 'Importación LIDER/CALENER'.

Below these sections is the 'Otros datos generales' section with dropdown menus for 'Zona climática' (D3) and 'Localidad' (Madrid), and a text input for 'Altitud' (667,00 m). At the bottom right are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

### 3.1.3 Definición Constructiva

#### **Por usuario (información detallada)**

En esta modalidad el usuario podrá introducir, utilizando las bases de datos de elementos constructivos de LIDER/CALENER, la información de cada elemento capa a capa. Se debe elegir el material de construcción y el espesor, y añadirlos a la lista hasta completar la composición completa del cerramiento. Cuando ésta se complete, el cerramiento se añadirá a la lista y aparecerá registrado en el árbol del edificio. En el caso de huecos se seleccionan los constituyentes del marco y acristalamiento, permeabilidad, etc.

Los cerramientos a definir en el edificio tienen la siguiente composición:

### Fachada exterior

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,015	0,550	1125
2	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,115	0,991	2170
3	PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]	0,030	0,032	50
4	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm			
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015	0,250	825

### Cubierta

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,050	2,000	1450
2	Betún fieltro o lámina	0,001	0,230	1100
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,020	0,550	1125
4	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	0,040	0,025	38
5	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250	0,908	1220

### Tabiques interiores

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020	0,570	1150
2	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,115	0,667	1140
3	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020	0,570	1150

### Forjado plantas

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Moquetas revestimientos textiles	0,020	0,060	200
2	Aluminio aleaciones de	0,005	160,000	2800
3	Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm			
4	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	0,020	0,025	38
5	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250	0,908	1220

### Forjado planta baja

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Granito [2500 < d < 2700]	0,020	2,800	2600
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,020	0,550	1125
3	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	0,020	0,025	38
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,350	2,300	2400

Tipo de suelos

En contacto con el aire  
 En contacto con espacio no habitable  
 En contacto con un vacío sanitario  
 En contacto con el terreno

Aislamiento perimetral

D:  m

R<sub>a</sub>:  m<sup>2</sup>K/W

z = Profundidad

Suelo enterrado

z (m)

### Huecos (independientemente de su tamaño)

PROPIEDADES DEL HUECO	
Vidrio	Doble 4-6-4
Marco	Metálico con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Marco	10
Permeabilidad al aire	27 m <sup>3</sup> /(h/m <sup>2</sup> )

El porcentaje de huecos en los cerramientos exteriores del edificio es del 33%

### HUECOS

Por tipología (antigüedad) | Por usuario (información general) | Por usuario (información detallada)

Fachadas | Cubiertas | Partición interior | Medanaseras | Suelos | Cerramientos en contacto con el terreno | **HUECOS** | Puentes Térmicos

Propiedades

Vidrio

Grupo:

Vidrio:

Transmitancia:  W/m<sup>2</sup>K

Factor solar:

Factor sombra

Verano:

Invierno:

Marco

Grupo:

Marco:

Transmitancia:  W/m<sup>2</sup>K

Absortividad:

Corrector de la transmitancia

Verano:

Invierno:

% hueco cubierto por el marco:   ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire:  m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup> a 100 Pa)

Añadir

Cancelar

### 3.1.4 Definición Geométrica

#### Definición con ayuda de planos \*.dxf

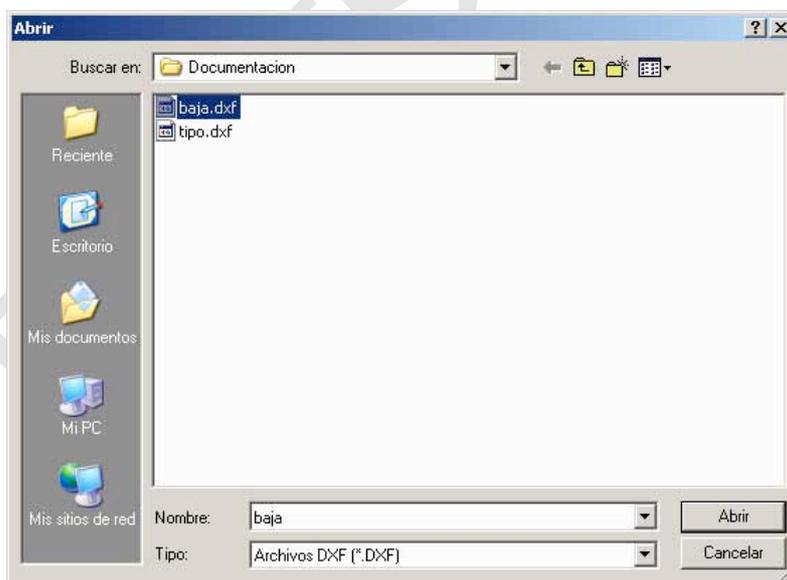
Con esta opción la definición geométrica del edificio se realiza importando a la aplicación los planos de cada una de las plantas en formato dxf. Sólo se incluyen en la definición los espacios habitables, por lo que las plantas sótano y el casetón no es necesario definirlos.

Por otra parte, dado que todas las plantas son iguales, emplearemos el multiplicador de plantas. Así, distinguimos exclusivamente la planta baja y la planta tipo.

La planta tipo se usa tres veces, una para la planta 1ª, otra para las plantas desde la 1ª hasta la 8ª y otra para definir la planta 9ª (de igual geometría pero de distinta composición constructiva).

PLANTA	DESCRIPCIÓN	MULTIPLICADOR
Planta Baja	Planta baja	1
Planta Primera	Planta primera	1
Planta Tipo	Plantas desde la 1ª hasta la 8ª	7
Planta Tipo Cubierta	Planta novena	1

Para la realización de este caso práctico, se utilizarán los archivos dxf correspondientes a las plantas baja y planta tipo. El primer paso es cargar el fichero dxf de la planta baja, seleccionándolo el directorio correspondiente y pulsando el botón "Abrir":



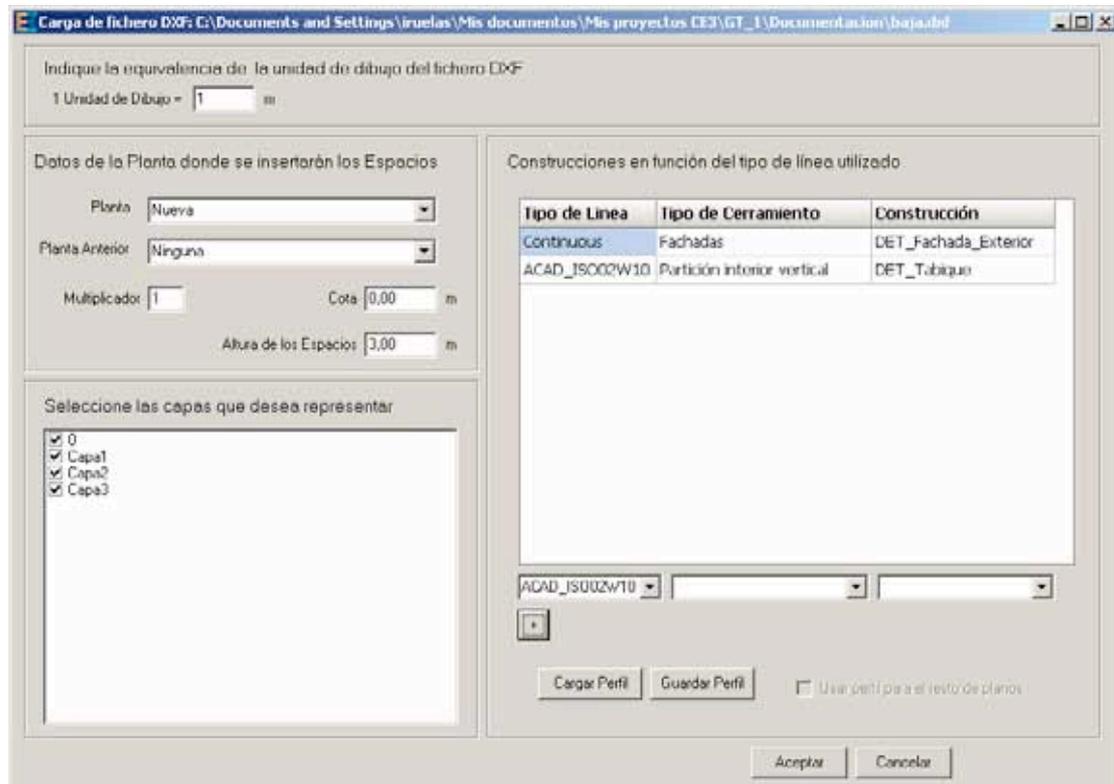
Una unidad del dibujo equivale a 1 metro. Por cada planta definida se introducirá el valor correspondiente a la altura de las plantas y la cota a la que se encuentran.

Es aconsejable identificar cada tipo de línea del .dxf con el cerramiento por defecto correspondiente, de manera que, al cargar los cerramientos, éstos se asignen directamente.

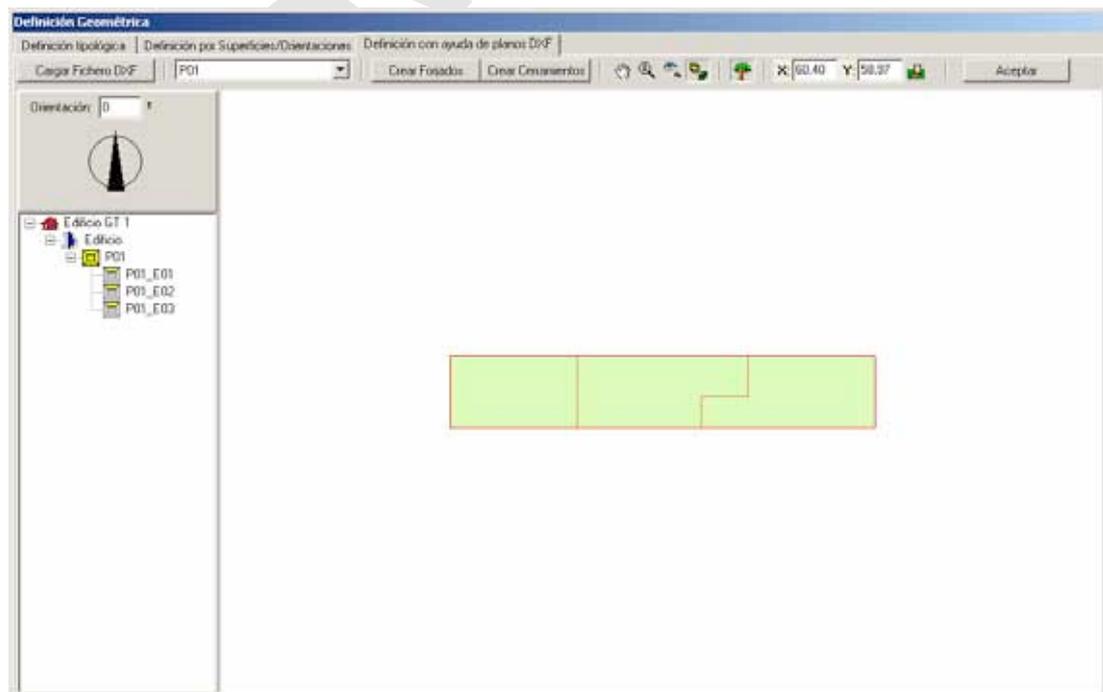
Se detalla a continuación a qué cerramiento corresponde cada tipo de línea:

- El tipo de línea "Continuous" equivale a la tipología "FACHADAS".
- El tipo de línea "ACAD\_ISO02W10" equivale a la tipología "PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL".

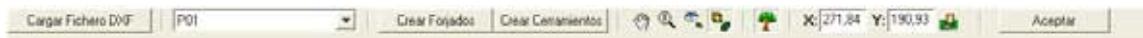
### CARGAR PLANTA BAJA



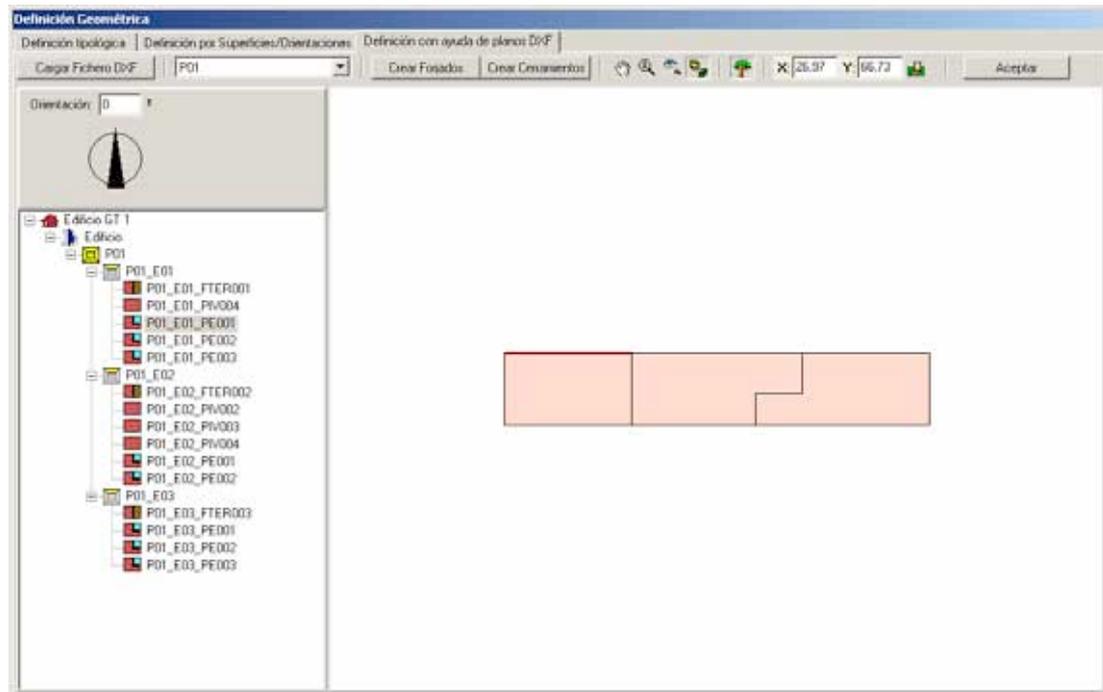
Tras aceptar, ya aparece cargada la planta y todos sus espacios.



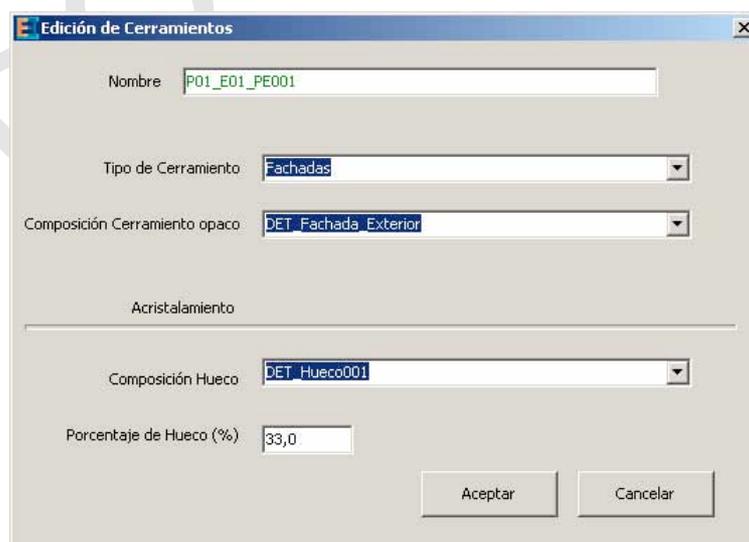
Una vez generadas la planta baja con sus espacios se pulsará el comando, **Crear forjados** y posteriormente **Crear cerramientos**.



## PLANTA BAJA

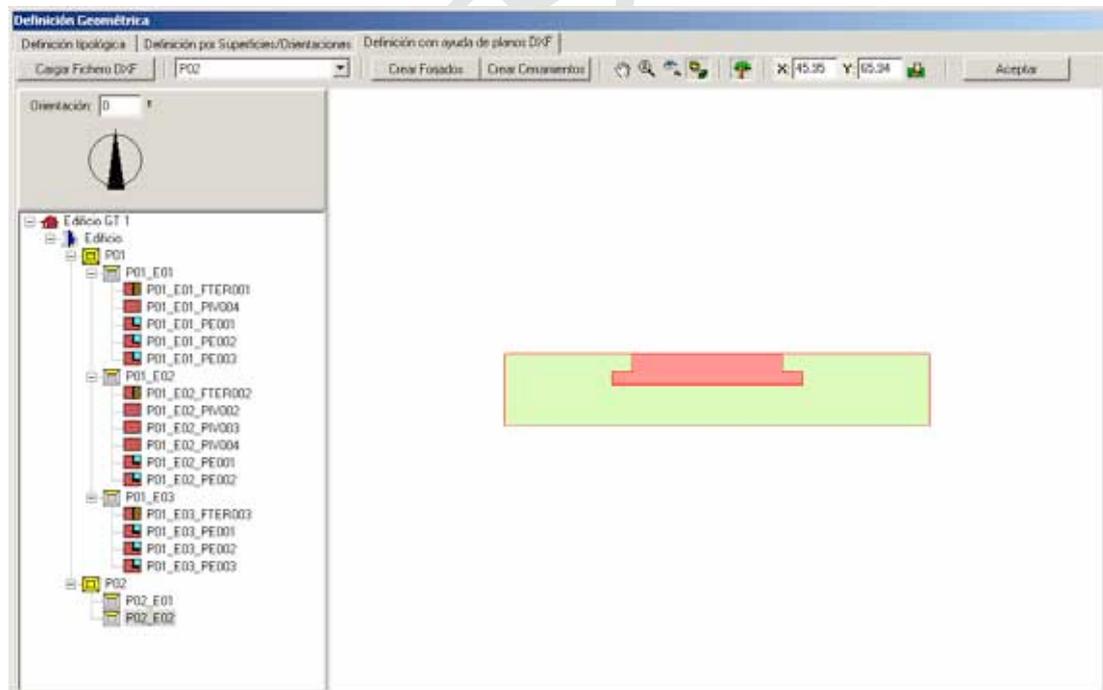
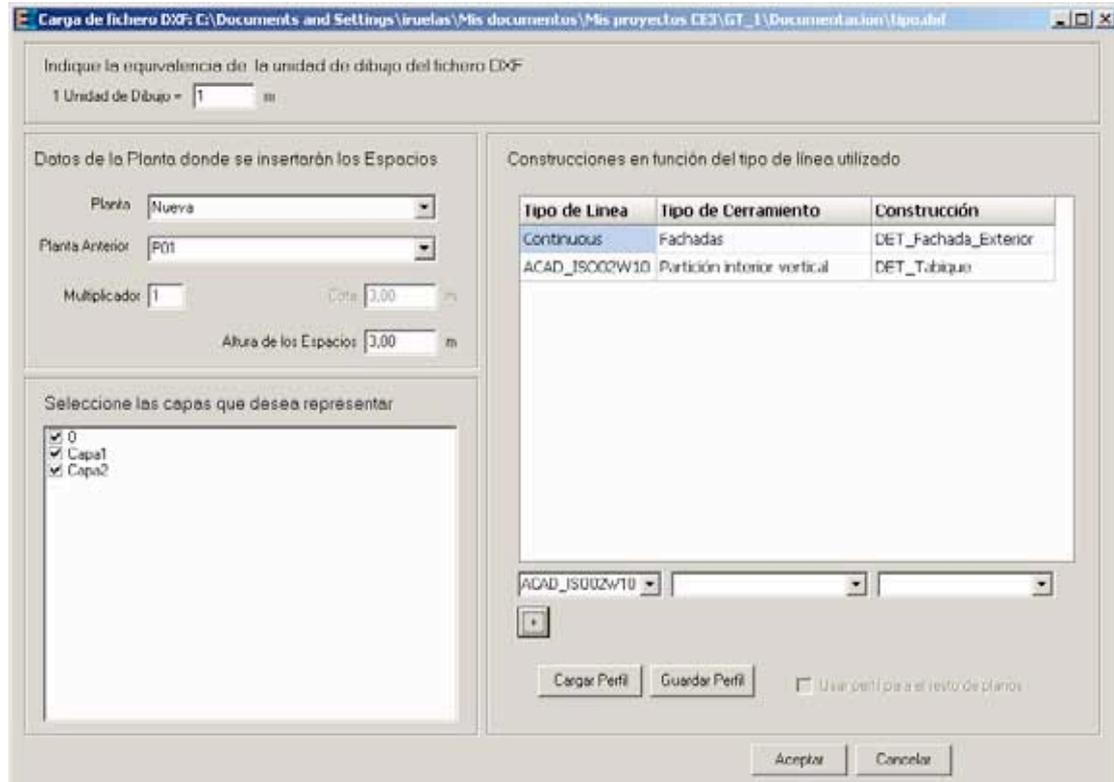


Se debe comprobar que la composición de cada cerramiento coincide con la deseada, pulsando con el botón derecho del ratón en cada cerramiento creado. Las fachadas Norte y Sur se encuentran compuestas por un 33% de la superficie por hueco.



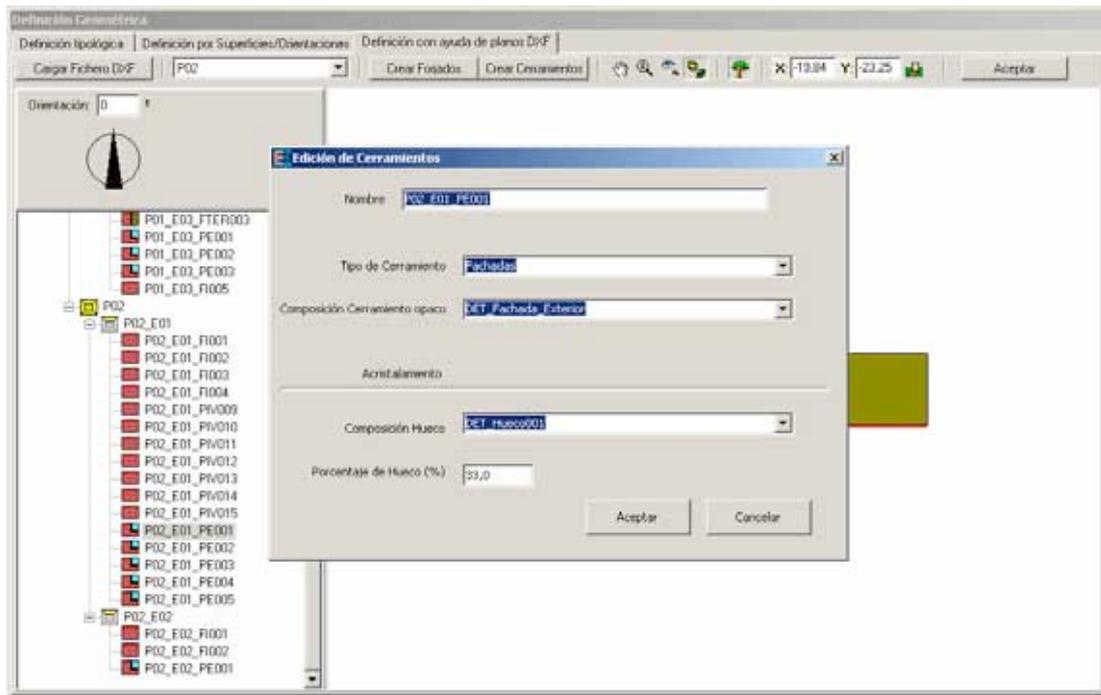
Una vez finalizada la planta baja, creamos la planta primera, utilizando el plano dxf de la planta tipo.

## PLANTA PRIMERA



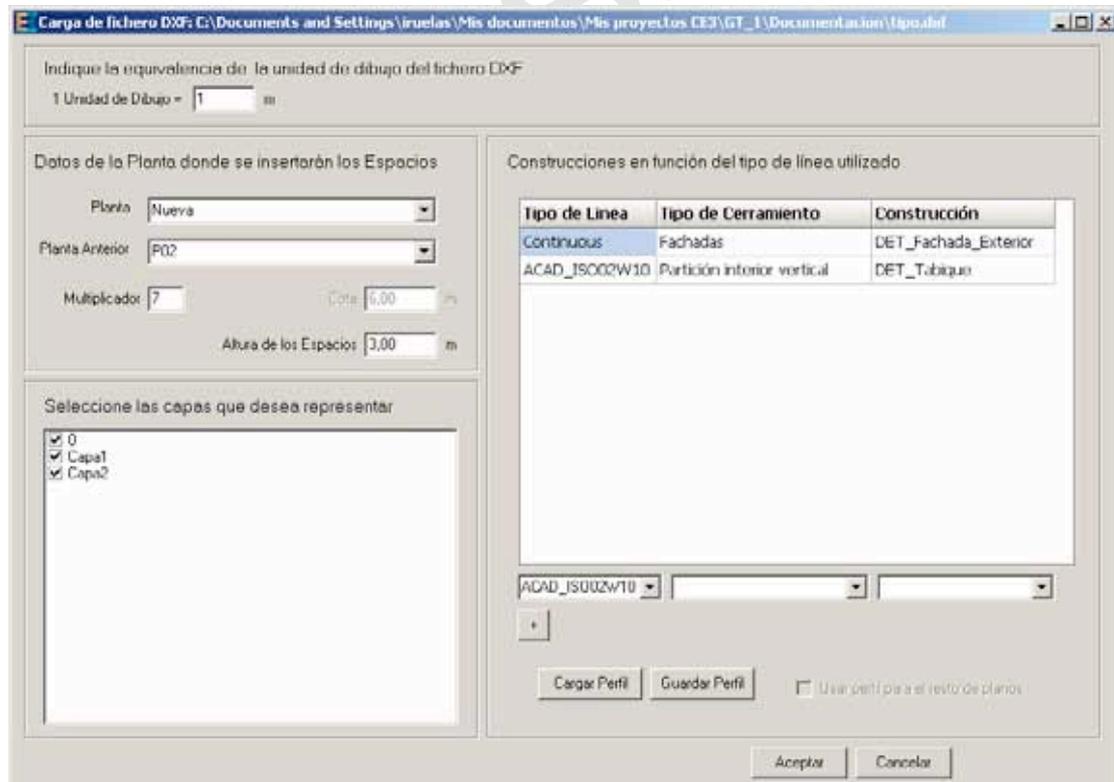
Una vez cargada la planta, se pulsará el comando, **Crear forjados** y posteriormente **Crear cerramientos**.

Las fachadas Norte y Sur se encuentran compuestas en un 33% de la superficie por huecos.

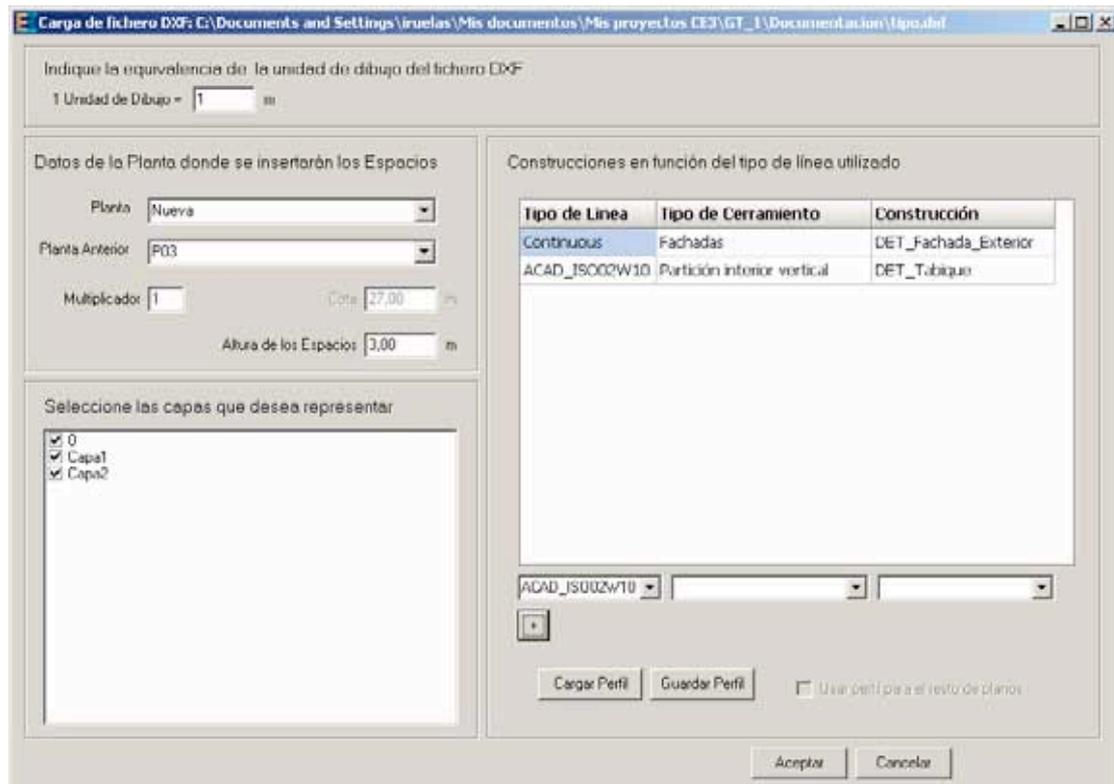


Una vez finalizada la planta primera, se procede de igual forma con las plantas tipo, pero en este caso en el campo multiplicador debemos poner 7 para tener en cuenta que las 7 plantas son idénticas.

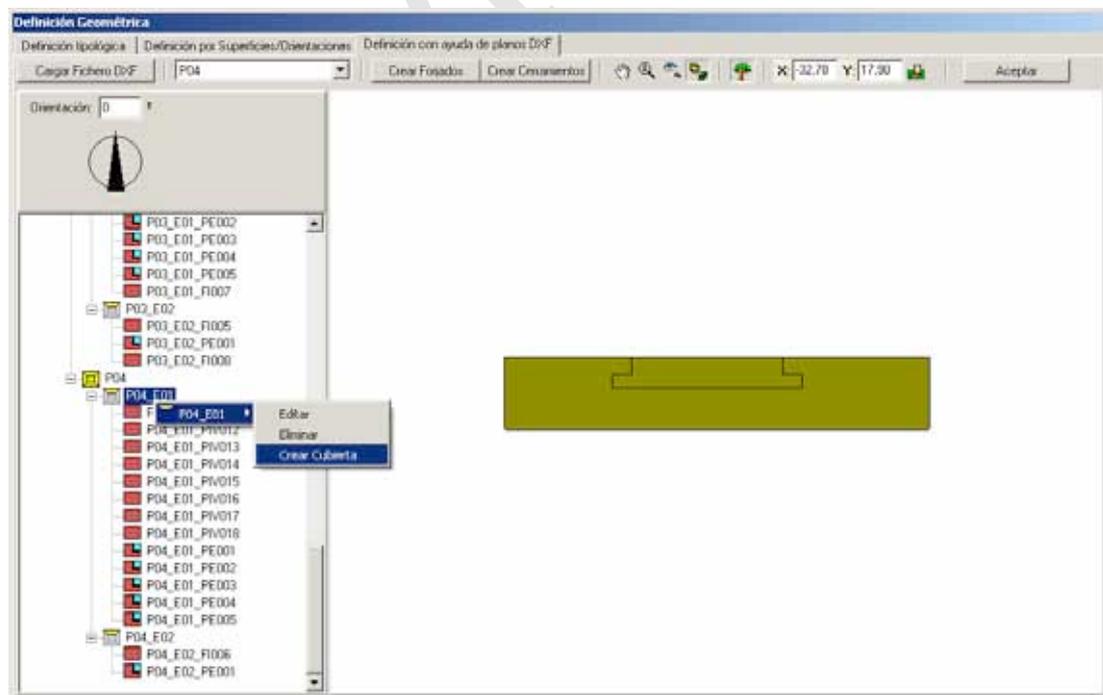
### CARGAR PLANTA TIPO x 7

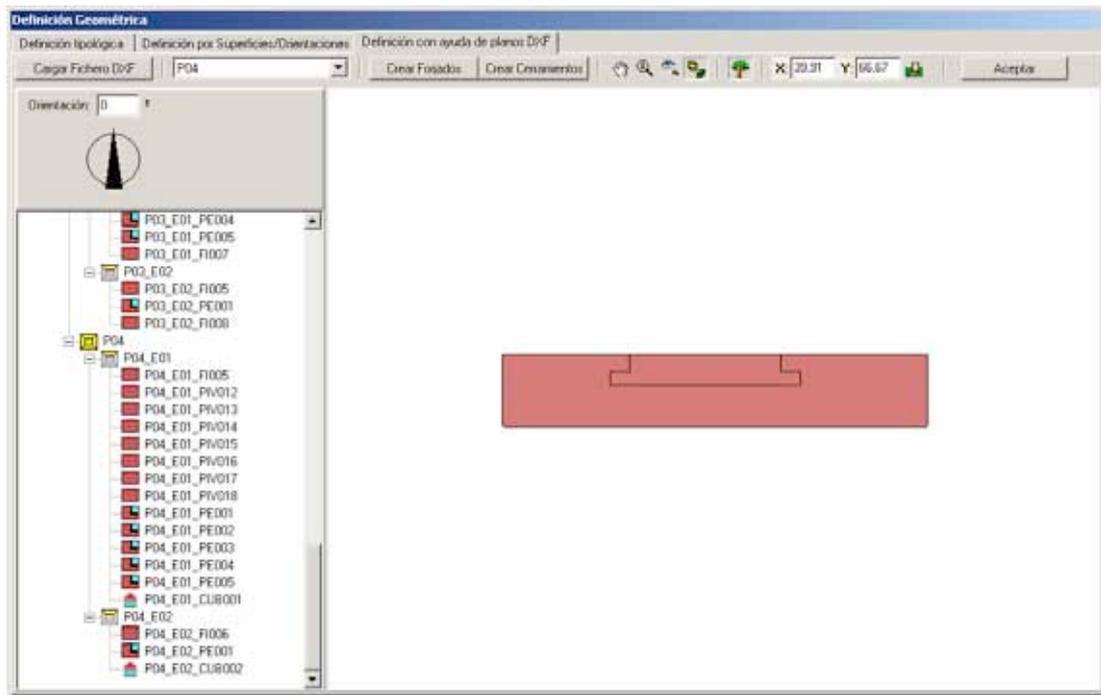


## PLANTA BAJO CUBIERTA



Una vez cargada la última planta, se debe añadir la cubierta en cada una de las zonas de la planta tercera P04, pinchando con el botón derecho sobre la zona y seleccionando "Crear cubierta".





### 3.1.5 Definición de las Condiciones Operacionales y Funcionales COF

Para los tipos de edificio pertenecientes a la categoría de edificio gran terciario, las condiciones operacionales y funcionales se pueden definir en detalle, espacio a espacio, mediante el botón COF (definición operacional).

En el presente caso práctico, los espacios habitables presentan dos tipos distintos de condiciones operacionales, ambas a definir por el usuario:

- Condición operacional "GT1\_Acondicionado".
- Condición operacional "GT1\_No\_Acondicionado".

Nombre zona	Planta	Condición operacional
Local este (P01_E03)	Baja	GT1_No_Acondicionado
Local oeste (P01_E01)	Baja	GT1_No_Acondicionado
Vestíbulo (P01_E02)	Baja	GT1_Acondicionado
Distribuidor (P02_E02)	Primera	GT1_No_Acondicionado
Zona oficinas (P02_E01)	Primera	GT1_Acondicionado
Distribuidor (P03_E02)	Tipo	GT1_No_Acondicionado
Zona oficinas (P03_E01)	Tipo	GT1_Acondicionado
Distribuidor (P04_E02)	Pta 9ª	GT1_No_Acondicionado
Zona oficinas (P04_E01)	Pta 9ª	GT1_Acondicionado

Las condiciones operacionales en el edificio son las siguientes:

<b>Cargas internas</b>		
<b>Descripción</b>	<b>GT1_Acondicionado</b>	<b>GT1_No_Acondicionado</b>
Ocupación	Descripción = Ocupación de sala	Descripción = Ocupación de sala
	Horario = GT1_cargas	Horario = GT1_cargas
	Área/personas =10	Área/personas =10
Iluminación	Tipo iluminación = fluorescente suspendida	Tipo iluminación = fluorescente suspendida
	Horario = GT1_cargas	Horario = GT1_cargas
	W/Área =4,40	W/Área =4,40
Equipos	Descripción = Definida por usuario (Descripción001). -Fracción latente: 21% -Fracción convectiva:23% -Fracción radiante:56%	Descripción = Definida por usuario (Descripción001). -Fracción latente: 21% -Fracción convectiva:23% -Fracción radiante:56%
	Horario = GT1_cargas	Horario = GT1_cargas
	W/Área =15	W/Área =15
<b>Ventilación/Infiltración</b>		
<b>Descripción</b>	<b>GT1</b>	<b>GT1-No_acond</b>
Renovaciones/hora o caudal	1 ren/hora	1 ren/hora
Horario ventilación	GT1_vent	GT1_vent
<b>Equipo de acondicionamiento</b>		
<b>Descripción</b>	<b>GT1</b>	<b>GT1-No_acond</b>
Tipo de espacio	Acondicionado	No acondicionado
Tª consigna máxima	Horario refrigeración-t	-
Tª consigna mínima	Horario calefacción-t	-
Funcionamiento del equipo	GT1_eq	-

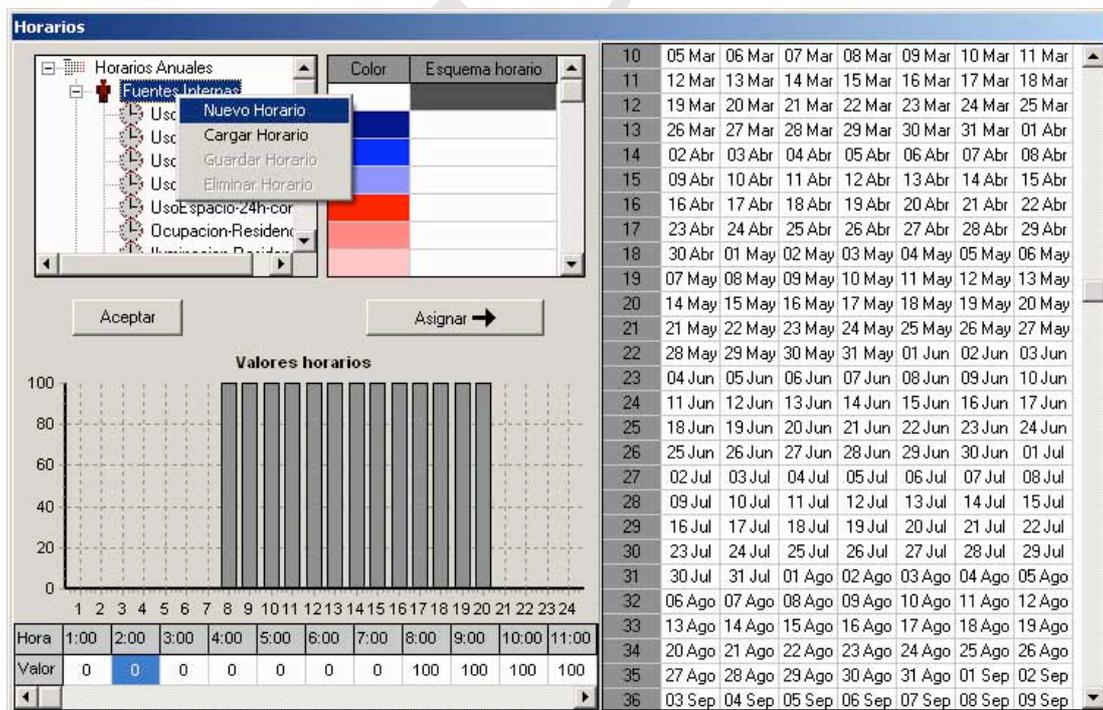
Para las dos condiciones operacionales, debemos definir todos los valores y los horarios correspondientes al edificio. Los horarios GT1\_cargas, GT1\_vent y GT1\_Fun\_Eq, vienen definidos en base horaria de la siguiente manera para una semana tipo, que se repite la semana tipo a lo largo de todo el año excepto en agosto (semanas 32 - 35) que su valor es nulo en todas las horas:

Horario GT1 para las cargas internas, horario de ventilación y equipos:

<b>Hora</b>	<b>De lunes a viernes</b>	<b>Sábado y domingo</b>
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0

Hora	De lunes a viernes	Sábado y domingo
8	100	0
9	100	0
10	100	0
11	100	0
12	100	0
13	100	0
14	100	0
15	100	0
16	100	0
17	100	0
18	100	0
19	100	0
20	100	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0

Para definir los horarios de GT1 se hace clic con el botón izquierdo del ratón en la opción cargas internas y a continuación se hace clic en el botón secundario del ratón y se selecciona la opción "Nuevo Horario".



A continuación, se seleccionan los días correspondientes y se le asignan los perfiles en base horaria apropiados (diferenciando en este caso dos esquemas horarios distintos: los días de lunes a viernes, y los sábados y domingos). Cada esquema horario se identifica en la tabla con un color diferente (en este caso blanco y azul). Una vez definidos todos los valores del horario

se guarda con un nombre y aparecerá en el árbol de horarios correspondiente a las cargas internas.

### HORARIO GT1\_cargas

The screenshot shows the 'Horarios' software interface. On the left, a tree view lists various system components, with 'GT1\_cargas' selected. Below the tree are 'Aceptar' and 'Asignar' buttons. In the center, a bar chart titled 'Valores horarios' displays the hourly values for the selected component. The x-axis represents hours from 1 to 24, and the y-axis represents values from 0 to 100. The chart shows a value of 0 for hours 1 through 6, and a value of 100 for hours 7 through 11. Below the chart is a table with columns for 'Hora' (1:00 to 11:00) and 'Valor' (0, 0, 0, 0, 0, 0, 100, 100, 100, 100). On the right, a date grid shows dates from 10 Mar to 09 Sep, with columns for each day of the week.

Para definir los otros dos horarios seguimos los mismos pasos haciendo clic en Ventilación/Infiltración y Equipos Acondicionador respectivamente.

The screenshot shows the 'Horarios' software interface. On the left, a tree view lists various system components, with 'Ventilación / Infiltración' selected. Below the tree are 'Aceptar' and 'Asignar' buttons. In the center, a bar chart titled 'Valores horarios' displays the hourly values for the selected component. The x-axis represents hours from 1 to 24, and the y-axis represents values from 0 to 100. The chart shows a value of 0 for hours 1 through 6, and a value of 100 for hours 7 through 11. Below the chart is a table with columns for 'Hora' (1:00 to 11:00) and 'Valor' (0, 0, 0, 0, 0, 0, 100, 100, 100, 100). On the right, a date grid shows dates from 10 Mar to 09 Sep, with columns for each day of the week.

**Horarios**

UsoEspacio-8h\_eq  
 UsoEspacio-12h\_eq  
 UsoEspacio-16h\_eq  
 UsoEspacio-24h\_eq  
 UsoEspacio-24h\_eq  
 Funcionam-Resident  
 GT1\_Fun\_Eq  
 Ventilación / Infiltración

Color Esquema horario  
 L-V  
 S-V

Aceptar Asignar →

**Valores horarios**

Hora	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00
Valor	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

10	05 Mar	06 Mar	07 Mar	08 Mar	09 Mar	10 Mar	11 Mar
11	12 Mar	13 Mar	14 Mar	15 Mar	16 Mar	17 Mar	18 Mar
12	19 Mar	20 Mar	21 Mar	22 Mar	23 Mar	24 Mar	25 Mar
13	26 Mar	27 Mar	28 Mar	29 Mar	30 Mar	31 Mar	01 Abr
14	02 Abr	03 Abr	04 Abr	05 Abr	06 Abr	07 Abr	08 Abr
15	09 Abr	10 Abr	11 Abr	12 Abr	13 Abr	14 Abr	15 Abr
16	16 Abr	17 Abr	18 Abr	19 Abr	20 Abr	21 Abr	22 Abr
17	23 Abr	24 Abr	25 Abr	26 Abr	27 Abr	28 Abr	29 Abr
18	30 Abr	01 May	02 May	03 May	04 May	05 May	06 May
19	07 May	08 May	09 May	10 May	11 May	12 May	13 May
20	14 May	15 May	16 May	17 May	18 May	19 May	20 May
21	21 May	22 May	23 May	24 May	25 May	26 May	27 May
22	28 May	29 May	30 May	31 May	01 Jun	02 Jun	03 Jun
23	04 Jun	05 Jun	06 Jun	07 Jun	08 Jun	09 Jun	10 Jun
24	11 Jun	12 Jun	13 Jun	14 Jun	15 Jun	16 Jun	17 Jun
25	18 Jun	19 Jun	20 Jun	21 Jun	22 Jun	23 Jun	24 Jun
26	25 Jun	26 Jun	27 Jun	28 Jun	29 Jun	30 Jun	01 Jul
27	02 Jul	03 Jul	04 Jul	05 Jul	06 Jul	07 Jul	08 Jul
28	09 Jul	10 Jul	11 Jul	12 Jul	13 Jul	14 Jul	15 Jul
29	16 Jul	17 Jul	18 Jul	19 Jul	20 Jul	21 Jul	22 Jul
30	23 Jul	24 Jul	25 Jul	26 Jul	27 Jul	28 Jul	29 Jul
31	30 Jul	31 Jul	01 Ago	02 Ago	03 Ago	04 Ago	05 Ago
32	06 Ago	07 Ago	08 Ago	09 Ago	10 Ago	11 Ago	12 Ago
33	13 Ago	14 Ago	15 Ago	16 Ago	17 Ago	18 Ago	19 Ago
34	20 Ago	21 Ago	22 Ago	23 Ago	24 Ago	25 Ago	26 Ago
35	27 Ago	28 Ago	29 Ago	30 Ago	31 Ago	01 Sep	02 Sep
36	03 Sep	04 Sep	05 Sep	06 Sep	07 Sep	08 Sep	09 Sep

Una vez definidos los horarios, seleccionamos cualquiera de las COF que existen en el árbol y le modificamos el nombre y pulsamos el botón aceptar, y de esta manera se añade nuestra nueva COF en el árbol de Condiciones operacionales, por lo que sólo queda completar el resto de campos que describen la condición operacional y funcional con los valores de nuestro edificio según las tablas anteriores.

### CONDICIÓN OPERACIONAL GT1\_ACONDICIONADO

**Condición operacional**

Nombre: GT1\_Acondicionado

Cargas internas: Ventilación/ Infiltración | Equipo de acondicionamiento

**Ocupación**

Descripción: Definido por usuario  
 Potencia (W/persona): 107,42 Desglose  
 Horario: GT1\_cargas  
 Personas  
 Área/Personas: 10,00

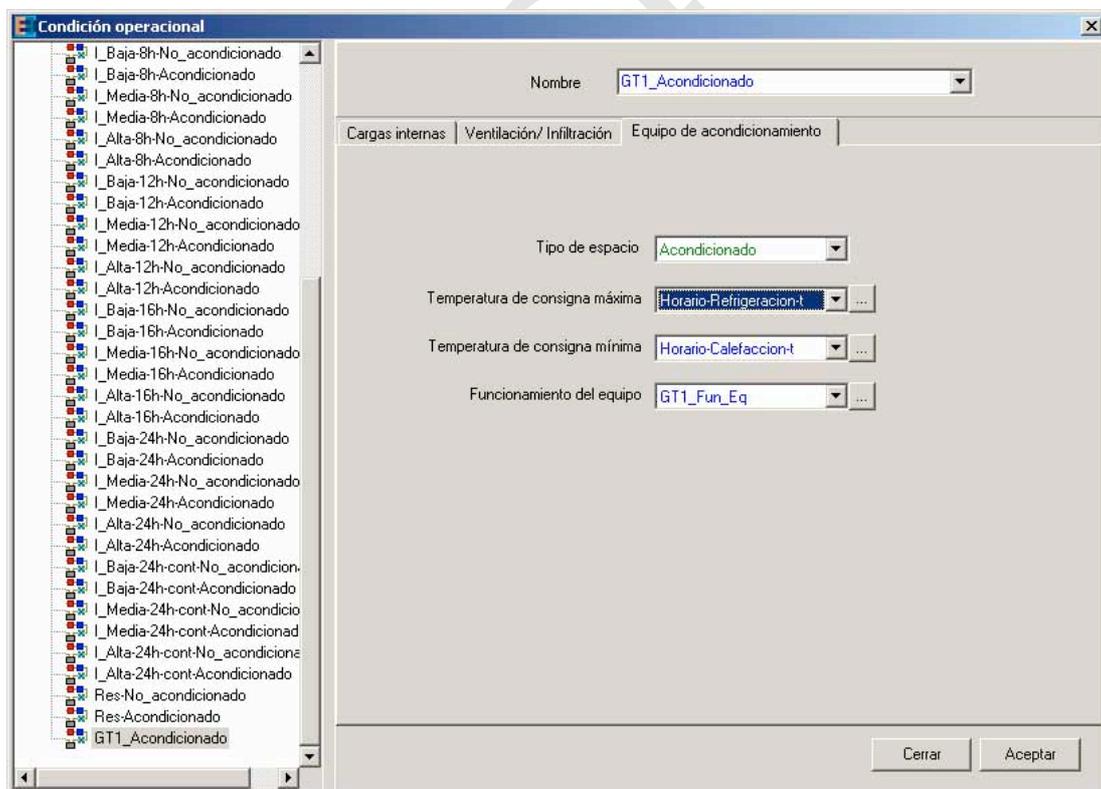
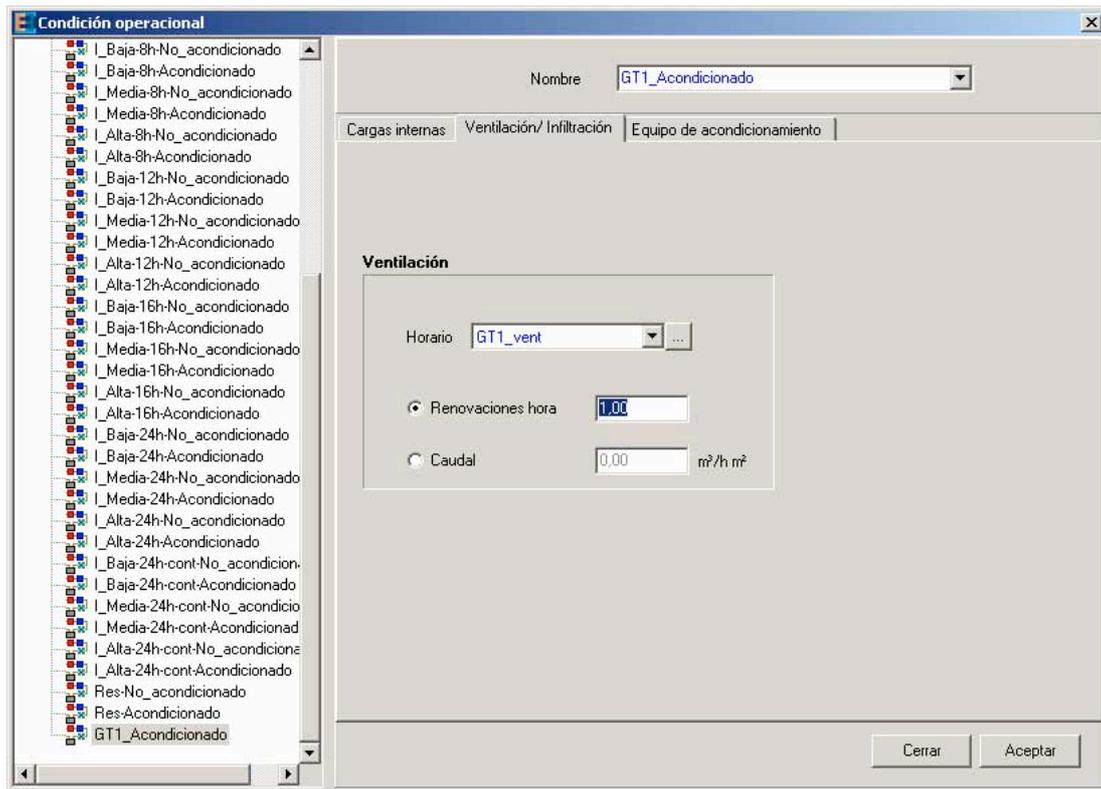
**Iluminación**

Tipo iluminación: Fluorescente suspendida  
 Horario: GT1\_cargas  
 Potencia de iluminación:  
 kW  
 W/Área: 4,40

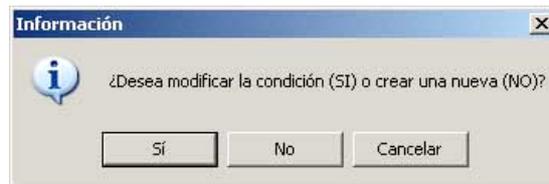
**Equipos**

Descripción: Descripción001 Desglose  
 Horario: GT1\_cargas  
 Potencia de equipos:  
 kW  
 W/Área: 15,00

Cerrar Aceptar

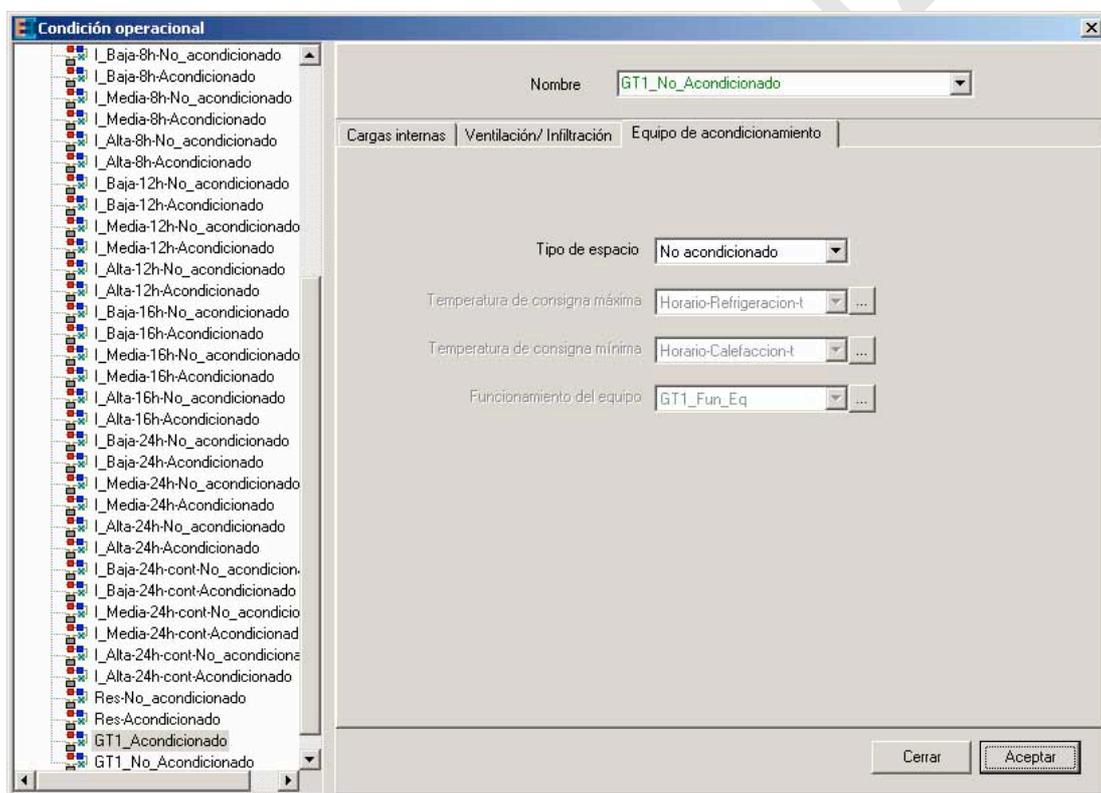


Después de rellenar todos los campos, al pulsar el botón aceptar, aparecerá el siguiente mensaje informativo por pantalla, que nos permite modificar la condición (si hacemos clic en SI) o bien crear una nueva condición operacional (si hacemos clic en NO) conservando además una copia de la anterior.



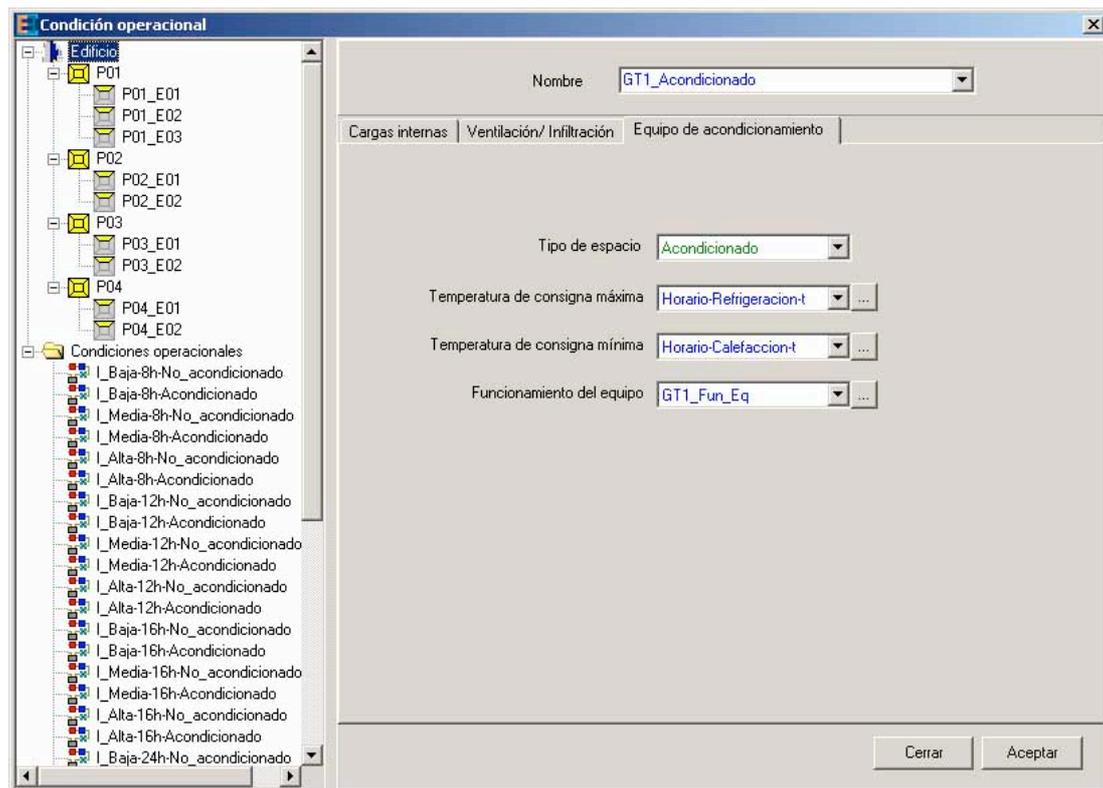
La condición operacional "GT1\_No\_Acondicionado" es muy parecida a la condición operacional "GT1\_Acondicionado", diferenciándose en el tipo de espacio "No acondicionado", por lo que utilizaremos como plantilla la condición operacional "GT1\_Acondicionado", modificamos el tipo de espacio a No acondicionado de la pestaña Equipo de acondicionamiento y modificamos el nombre de la nueva condición operacional "GT1\_No\_Acondicionado", luego guardamos la modificación haciendo clic en el botón "Aceptar".

### CONDICIÓN OPERACIONAL GT1\_NO\_ACONDICIONADO

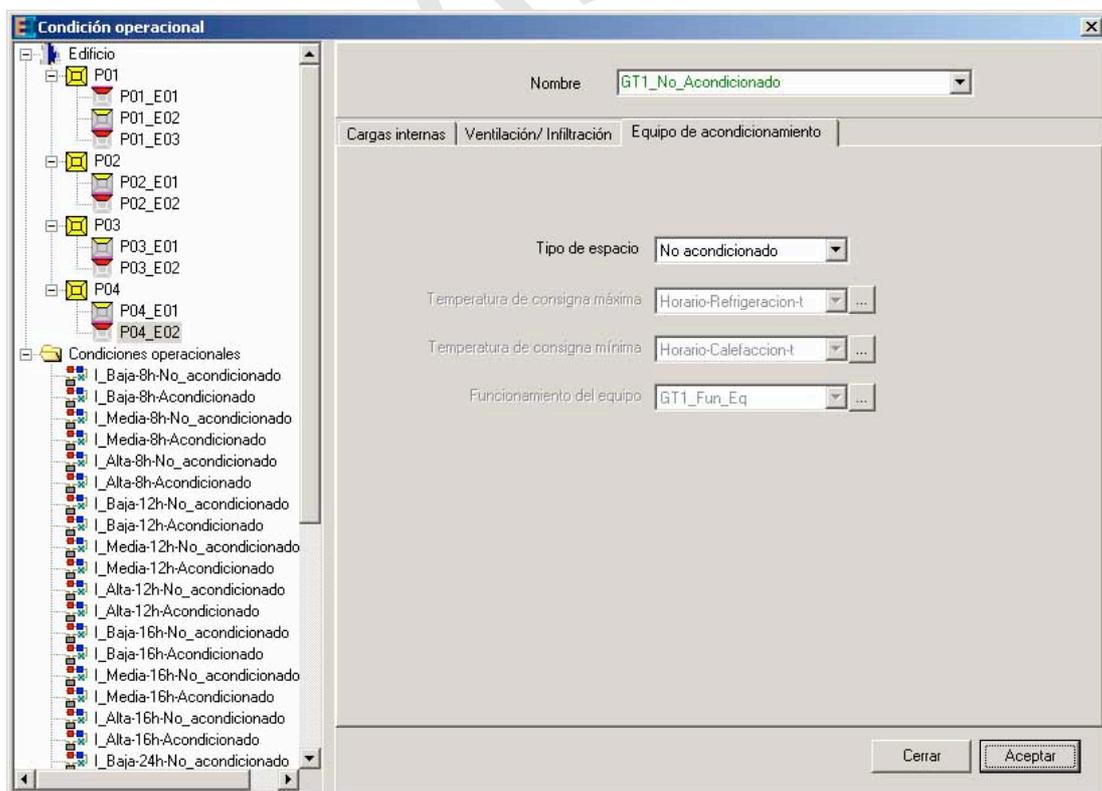


Una vez creada la condición operacional No Acondicionado, se aplicará a los espacios que así lo requieran.

Se puede observar que a nivel de edificio la condición operacional es "GT1\_Acondicionado", por lo que todos los espacios tienen por defecto esa condición operacional, por lo que solo debemos de cambiar la condición operacional a los espacios no acondicionados.



Las condiciones operacionales distintas a la del edificio se muestran de otro color, para cambiar la condición operacional de un espacio se debe de seleccionar el espacio, cambiar la condición operacional y hacer clic en el botón "Aceptar"



### 3.1.6 Definición de los Sistemas de Acondicionamiento

#### Instalación de climatización

El sistema es centralizado y los equipos generadores están situados en la planta cubierta.

Para la producción de agua fría se dispone de 2 plantas enfriadoras con compresores eléctricos, condensadas por aire, de potencia frigorífica 603 kW cada una.

Para la producción de agua caliente se han instalado 2 calderas con quemadores de Gas natural, de potencia calorífica 478 kW y 359 kW. Éstas no tienen apoyo solar ni depósito de acumulación.

Estos equipos se agrupan en un grupo general de primarios (para calefacción y refrigeración) que tiene las siguientes características:

PARÁMETRO	VALOR
Distribución bombas	Una bomba para cada equipo
Capacidad de inversión	Simultánea
Despreciar pérdidas en tuberías	Sí
Período de funcionamiento	Del 1 de enero al 31 de diciembre

Y las características de los equipos primarios son las siguientes:

#### Calderas:

PARÁMETRO	CALDERA001	CALDERA002
Tipo	De combustible	De combustible
Subtipo	Convencional	Convencional
Potencia nominal (kW)	478	359
Rendimiento térmico	0,85	0,85
Tipo de combustible	Gas natural	Gas natural
Tipo de bomba	Caudal constante	Caudal constante
Caudal nominal (l/h)	20584	15460
Consumo específico (W/(l/h))	0,1	0,1

#### Enfriadoras:

PARÁMETRO	PLANTA ENFRIADORA001	PLANTA ENFRIADORA002
Tipo	Planta Enfriadora	Planta Enfriadora
Subtipo	Compresor eléctrico	Compresor eléctrico
Condensación	Por aire	Por aire
Potencia nominal (kW)	603	603
Temperatura de impulsión (°C)	7	7
EER eléctrico	4	4
Tipo de bomba	Caudal constante	Caudal constante
Caudal nominal (l/h)	103866	103866
Consumo específico (W/(l/h))	0,1	0,1

Hay una unidad de tratamiento de aire que da servicio a la zona del vestíbulo de la planta baja, con las siguientes características:

- Potencia del ventilador de impulsión: 4 kW
- Caudal del ventilador de impulsión: 8499 m<sup>3</sup>/h
- Potencia batería frío: 30 kW
- Caudal de agua frío: 5.160 l/h
- Potencia batería calor: 35 kW
- Caudal de agua calor: 3.010 l/h
- Se considera que las pérdidas en conductos y tuberías son las correspondientes a una longitud corta y un nivel de aislamiento alto.

En el resto de plantas, desde la primera hasta la novena, el sistema de acondicionamiento se realiza a través de fancoils. Las zonas acondicionadas de las plantas se encuentran definidas por un único espacio, por lo que se ha creado una única unidad terminal, como suma de todos los fancoils que se encuentran en la planta.

Las características del fancoil (suma de todos los que se encuentran en la planta) se detallan en la tabla siguiente.

Los fancoils de cada una de las plantas tienen un factor de transporte (consumo específico de ventiladores y bombas) de 0,1 W/m<sup>3</sup>/h.

En cada planta sobre rasante (plantas desde la 1 a la 9) hay 6 fancoils tipo FC1 y 36 fancoils tipo FC2.

Nombre	Planta	Potencia batería frío (kw)	Caudal de agua refrigeración (l/m <sup>3</sup> )	Potencia calefacción (kw)	Caudal de agua calefacción (l/m <sup>3</sup> )	Caudal ventilador impulsión (m <sup>3</sup> /h)
FC 1	Planta tipo	262	45064,00	373	16039,00	78.600
FC 2	Planta bajo cubierta	262	45064,00	373	16039,00	78.600

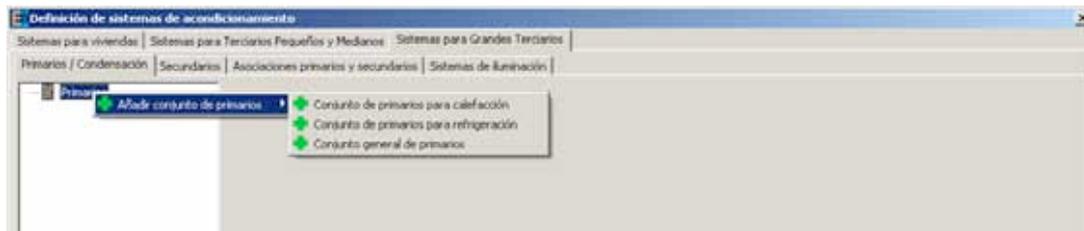
El consumo específico de los ventiladores y de las bombas (factor de transporte) es de 0,1 W/(m<sup>3</sup>/h) y 0,1 W/(l/h).

Se considera que las pérdidas en conductos y tuberías de cada fancoil son las correspondientes a una longitud corta y un nivel de aislamiento alto

### **Definición de los sistemas primarios/condensación**

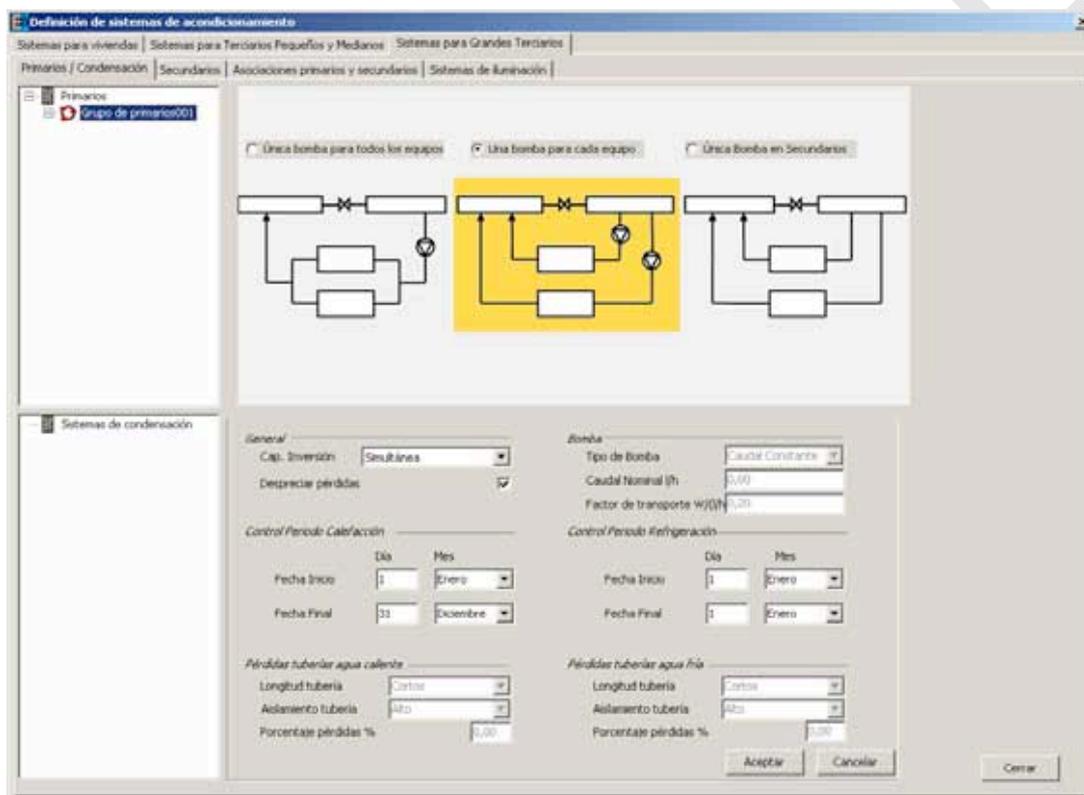
Para la definición de los sistemas del edificio, en primer lugar se definen los primarios. Para ello, comenzamos haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando dentro de "Añadir conjunto de primarios" la opción "Conjunto general de primarios".

Pulsando con el botón derecho sobre éste, se añaden los cuatro equipos primarios, dos calderas y dos enfriadoras.

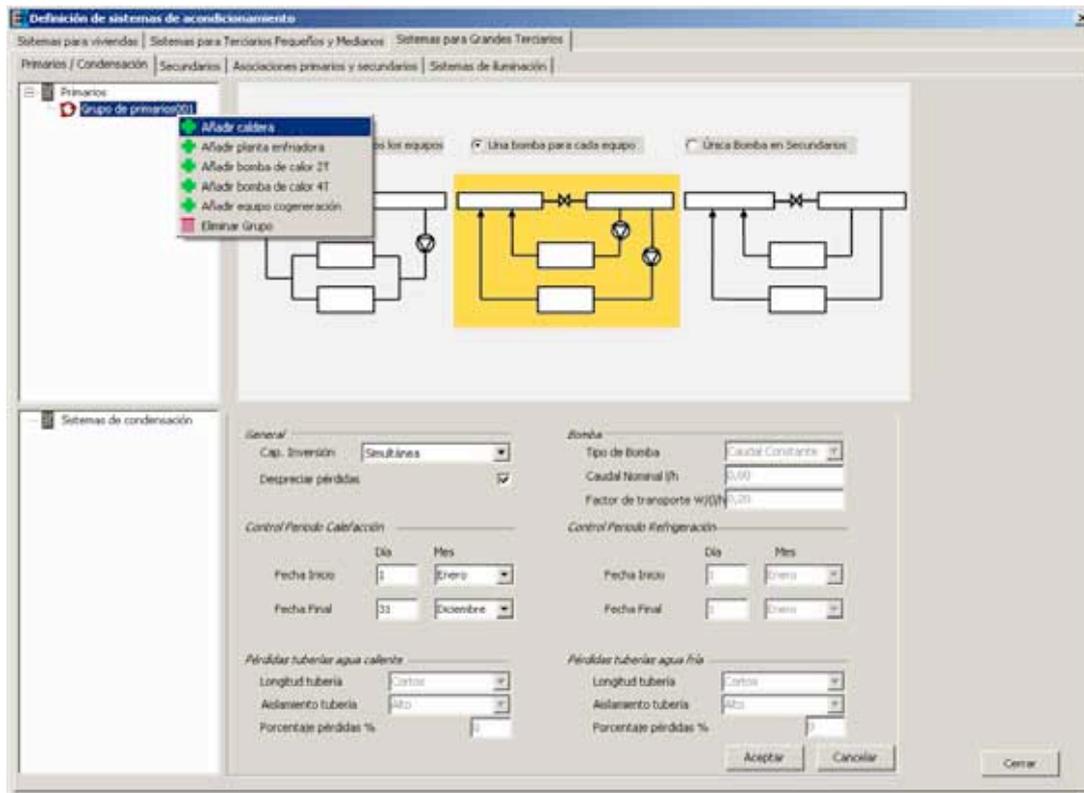


Definimos ahora uno a uno el grupo de primarios y los equipos. En el grupo de primarios seleccionamos una bomba para cada equipo y rellenamos toda la información referente a los datos generales, la bomba, el tipo de control en calefacción y refrigeración y las pérdidas en las tuberías.

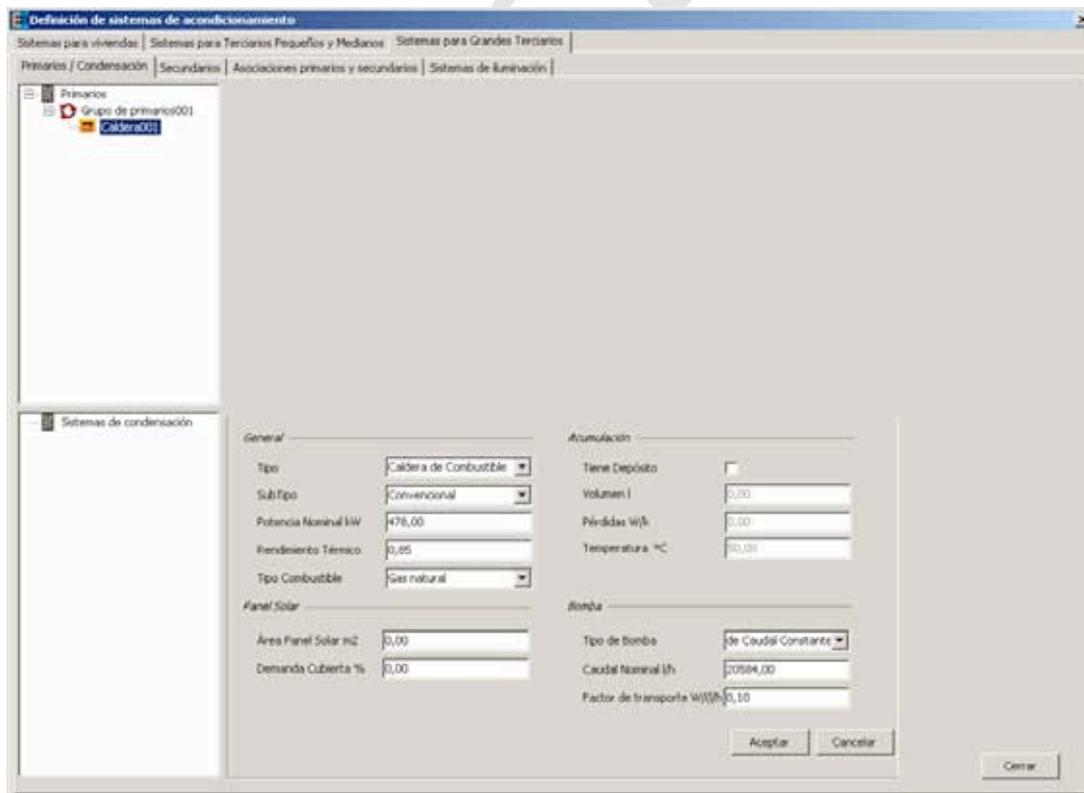
### GRUPO GENERAL PRIMARIOS



A continuación definimos las calderas y las plantas enfriadoras.



### CALDERA001



## CALDERA002

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercerios Pequeños y Medianos | Sistemas para Grandes Tercerios

Primarios / Condensación | Secundarios | Asociaciones primarias y secundarias | Sistemas de Iluminación

Primarios

- Grupo de primarios001
  - Caldera001
  - Caldera002**

Sistemas de condensación

General

Tipo: Caldera de Combustible

Sub Tipo: Convencional

Potencia Nominal kW: 200,00

Rendimiento Térmico: 0,85

Tipo Combustible: Gas natural

Panel Solar

Área Panel Solar m<sup>2</sup>: 0,00

Demanda Cubierta %: 0,00

Acumulación

Tiene Depósito:

Volumen l: 0,00

Pérdidas W/h: 0,00

Temperatura °C: 70,00

Bomba

Tipo de Bomba: De Caudal Constante

Caudal Nominal l/h: 15460,00

Factor de transporte W/h: 0,00

Aceptar Cancelar Cerrar

## PLANTA ENFRIADORA001

Definición de sistemas de acondicionamiento

Sistemas para viviendas | Sistemas para Tercerios Pequeños y Medianos | Sistemas para Grandes Tercerios

Primarios / Condensación | Secundarios | Asociaciones primarias y secundarias | Sistemas de Iluminación

Primarios

- Grupo de primarios001
  - Caldera001
  - Caldera002
  - Planta Enfriadora001**

Sistemas de condensación

General

Tipo: Planta Enfriadora

Subtipo: Compresor eléctrico

Condensación: por Aire

Potencia Nominal kW: 603,00

Tipo Combustible: Gas natural

Pot. Nom. Condensador kW: 0,00

EER Eléctrico: 3,50

EER Térmico: 1

Control

Temperatura Impulsión °C: 7,00

NAES

Módulo evaporativo en Condensador:

Eficiencia %: 0,00

Bomba

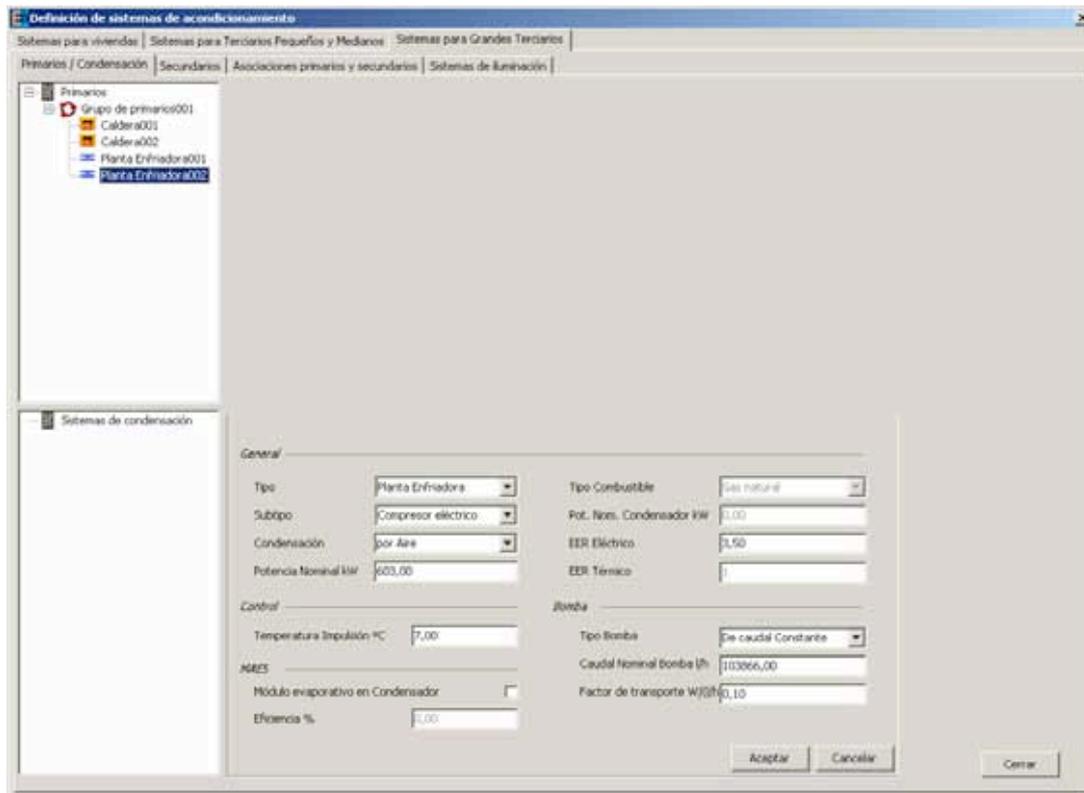
Tipo Bomba: De caudal Constante

Caudal Nominal Bomba l/h: 103066,00

Factor de transporte W/h: 0,10

Aceptar Cancelar Cerrar

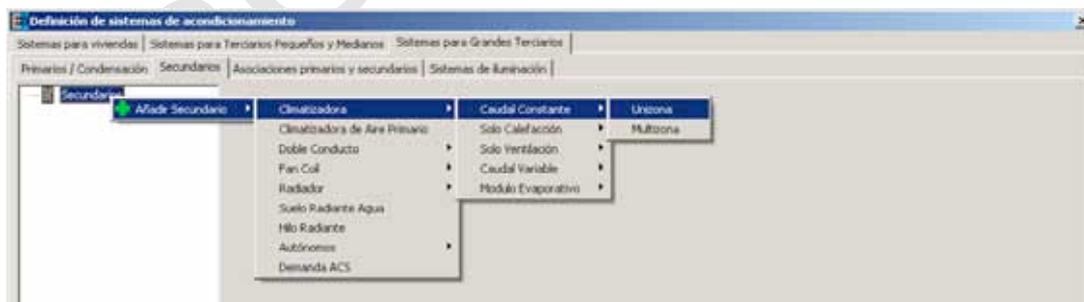
## PLANTA ENFRIADORA002



Dado que las enfriadoras están condensadas por aire, no es necesario definir sistemas de condensación.

### **Definición de los sistemas secundarios**

En segundo lugar se definen los secundarios. Para ello, comenzamos haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando dentro de "Añadir secundario" la opción "Climatizadora" y dentro de ésta la opción "Caudal constante" -> "Unizona".



Los parámetros de la climatizadora son los siguientes:

## Climatizadora:

### Ventilación

Básico	Ventilación	Refrigeración	Calefacción	Recuperación	Control
<b>General</b>			<b>Pérdidas</b>		
Ventiladores	IMPULSIÓN		Despreciar pérdidas	<input type="checkbox"/>	
Modo Solo Ventilación	<input type="checkbox"/>		Pérdidas en Conductos %	1,00	
Recirculación Aire	<input checked="" type="checkbox"/>		Longitud	CORTA	
<b>Impusión</b>			<b>Retorno</b>		
Caudal Nominal m3/h	8499,00		Caudal Nominal m3/h	8499,00	
Factor de transporte W/(m3/h)	0,47		Factor de transporte W/(m3/h)	0,50	
Posición motor - corriente	EXTERIOR		Posición motor - corriente	EXTERIOR	
Variador Frecuencia	<input type="checkbox"/>		Variador Frecuencia	<input type="checkbox"/>	
<b>Nivel de Aislamiento</b>			<b>Nivel de Aislamiento</b>		
ALTO			ALTO		

### Refrigeración

Básico	Ventilación	Refrigeración	Calefacción	Recuperación	Control
<b>General</b>			<b>Pérdidas</b>		
<b>Batería Frío</b>	<input checked="" type="checkbox"/>		Válvula de 3 vías	<input type="checkbox"/>	
Potencia Total kW	30,00		Factor de transporte W/(l/h)	0,10	
Caudal Nominal l/h	5170,00		Tipo de Evaporativo	NO HAY	
<b>Indirecto</b>			<b>Directo</b>		
Despreciar pérdidas	<input type="checkbox"/>		Factor de transporte W/(m3/h)	0,50	
Pérdida Tuberías Refrigeración %	1,00		Fracción de Aire Tratada %	100,00	
Longitud	CORTA		Eficiencia %	80,00	
Nivel de Aislamiento	ALTO		Eficiencia %	70,00	
Factor de transporte W/(m3/h)	0,50		Tipo de Corriente Secundaria	AIRE RETORNO	
Fracción de Aire Tratada %	100,00				

### Calefacción

Básico	Ventilación	Refrigeración	Calefacción	Recuperación	Control
<b>General</b>			<b>Pérdidas</b>		
<b>Batería Calor</b>	<input checked="" type="checkbox"/>		Despreciar pérdidas	<input type="checkbox"/>	
Potencia Total kW	35,00		Pérdidas Tuberías %	1,00	
Caudal Nominal l/h	3010,00		Longitud	CORTA	
Factor de transporte W/(l/h)	0,10		Nivel de Aislamiento	ALTO	
Válvula de 3 vías	<input type="checkbox"/>				
<b>Efecto Joule</b>					
<b>Efecto Joule</b>	<input type="checkbox"/>				
Potencia Máxima kW	0,00				

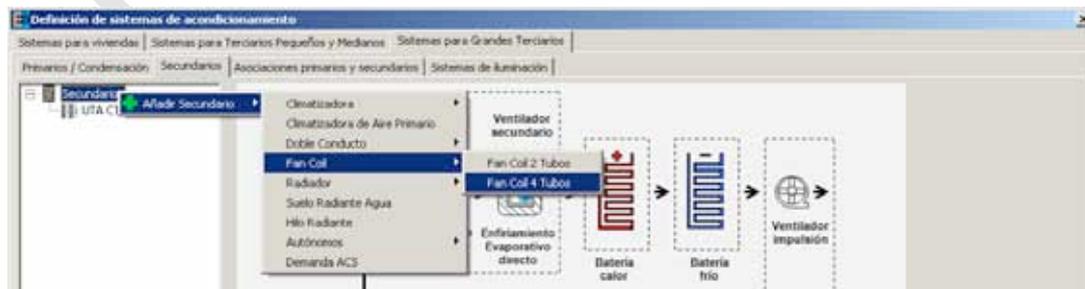
## Recuperación

Básico	Ventilación	Refrigeración	Calefacción	Recuperación	Control
<i>Free-Cooling</i>					
<b>FREE-COOLING</b>	<input type="checkbox"/>	Tipo de Control	TEMPERATURA		
<i>Recuperador de Energía</i>					
<b>Recuperador de Energía</b>	<input type="checkbox"/>	Tipo Recuperador	ESTÁTICO		
Eficiencia %	80,00	Consumo Eléctrico kW	0,00		
<i>Pretratamiento Evaporativo</i>					
<b>Pretrat. Ev. Aire Primario</b>	NO	Factor de transporte W/(m3/h)	0,50		
Eficiencia %	80,00	Tipo Evaporativo	DIRECTO		

## Control

Básico	Ventilación	Refrigeración	Calefacción	Recuperación	Control
<i>Caudal Variable</i>			<i>Impulsión</i>		
<b>Caudal Variable</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Control de Impulsión</b>	<input type="checkbox"/>		
Temp. de Impulsión Calefacción °C	30,00	Temperatura Maxima °C	40,00		
Temp. de Impulsión Refrigeración °C	15,00	Temperatura Minima °C	12,00		
<i>Zona</i>			Humedad Maxima %		
Multizona	<input type="checkbox"/>	Humedad Minima %			20,00

Dado que sólo existen tres zonas acondicionadas por fancoils (puesto que una de las plantas fue definida con un multiplicador), se ha de seleccionar "Añadir secundario" -> "Fan coil" -> "Fan Coil 4 tubos" tres veces, una por fancoil e introducir los datos correspondientes en cada una de las pantallas, tal y como se indica en las imágenes siguientes.



### Propiedades Básicas

Básico	Refrigeración	Calefacción
Tipo	FANCOIL	4 TUBOS
<i>Ventilador</i>		
Control del ventilador	CAUDAL CONSTANTE	
Caudal de aire nominal m <sup>3</sup> /h	78600	
Factor de transporte W/(m <sup>3</sup> /h)	0,10	
Existe Aire Primario	<input type="checkbox"/>	

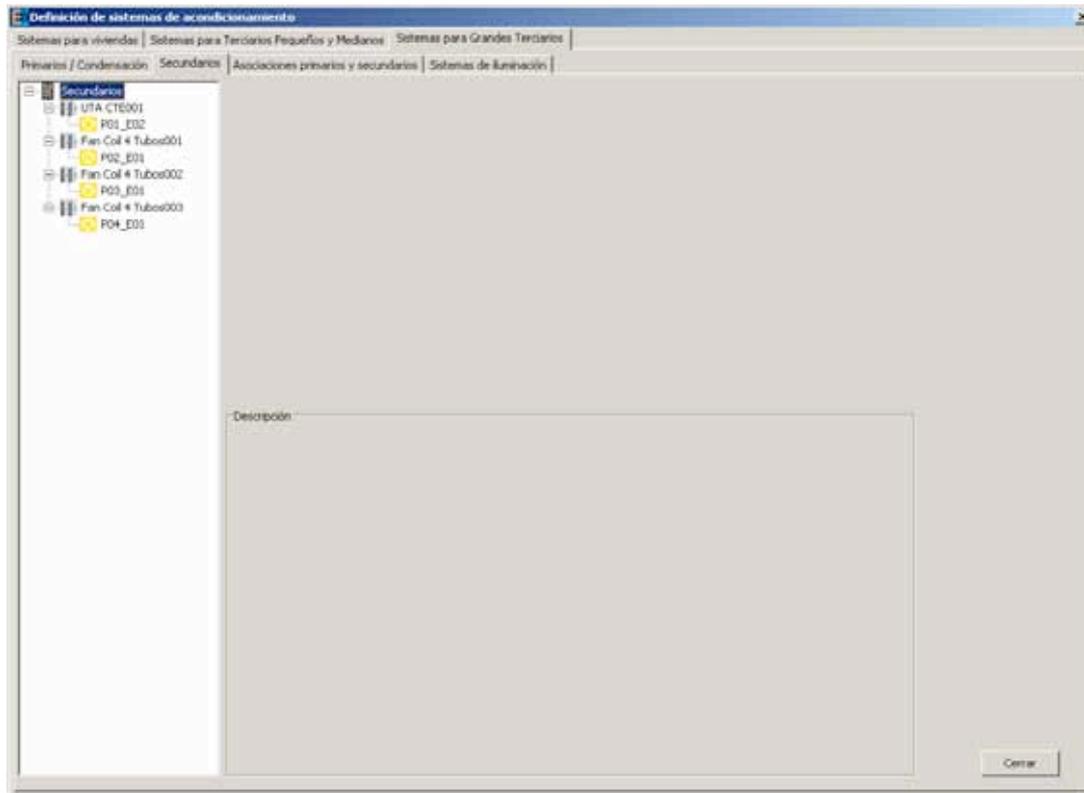
### Refrigeración

Básico	Refrigeración	Calefacción
Potencia refrigeración kW	262,00	
Caudal nominal L/h	45064,00	Válvula de 3 Vías <input type="checkbox"/>
Factor de transporte W/(l/h)	0,10	
<i>Pérdidas</i>		
Despreciar pérdidas	<input type="checkbox"/>	
Pérdidas Tuberías %	1	
Longitud	CORTA	
Nivel de Aislamiento	ALTO	

### Calefacción

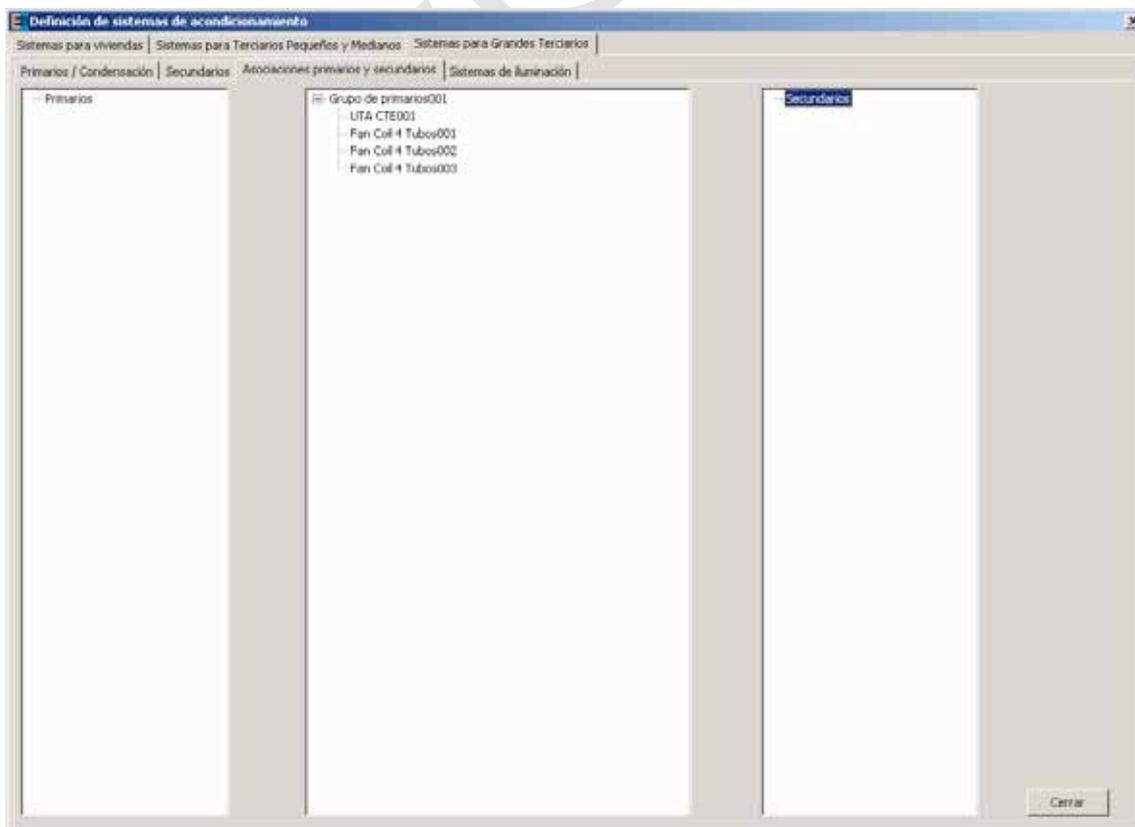
Básico	Refrigeración	Calefacción
Potencia calefacción kW	373,00	
Caudal nominal l/h	16039,00	Válvula de 3 Vías <input type="checkbox"/>
Factor de transporte W/(l/h)	0,10	
<i>Pérdidas</i>		
Despreciar pérdidas	<input type="checkbox"/>	
Pérdidas Tuberías %	1,00	
Longitud	CORTA	
Nivel de Aislamiento	ALTO	

Posteriormente, se debe de asignar los espacios acondicionados por cada sistema secundario (la climatizadora y los fancoils). El resultado final que se obtiene, es el siguiente.



### **Definición de las asociaciones entre primarios y secundarios**

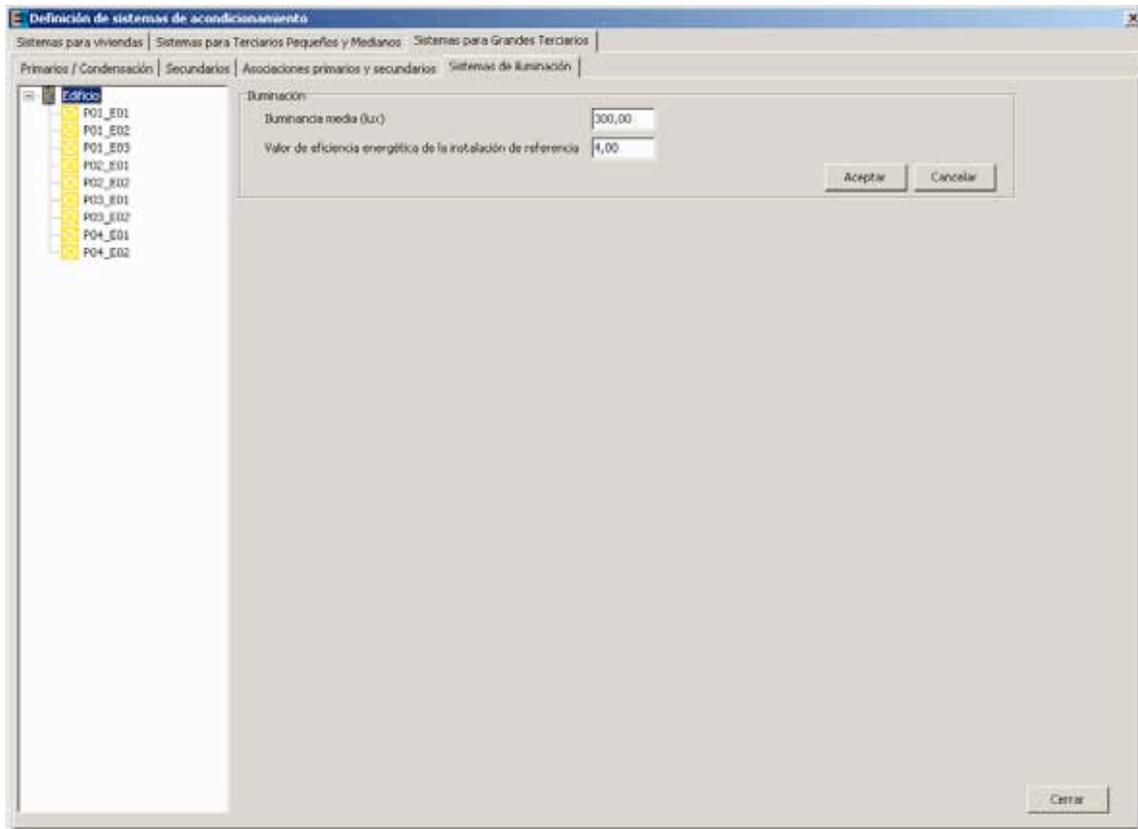
En este caso tenemos un único primario que está asociado a todos los secundarios.



### 3.1.7 Definición de los sistemas de iluminación

En este caso todos los espacios poseen una iluminancia media de 300 lux y el valor de la eficiencia energética de la instalación de referencia es de 4.

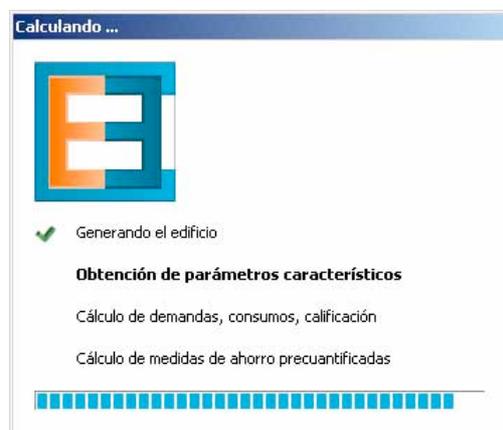
#### SISTEMAS DE ILUMINACIÓN



### 3.1.8 Cálculo de la calificación

Una vez introducidos todos los datos del edificio en el programa, se procederá a calcular la calificación.

Para ello se debe pulsar el botón "Calificación" y el programa comenzará a realizar los cálculos:



## Resultados

Después de calcular se muestra un resumen de los resultados por pantalla.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES			
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Edificio GT 1		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	Código Postal
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	DS	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Normativa		
Referencia/s catastral/es	Ref. Catastral		
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:			
<input type="checkbox"/> Vivienda		<input checked="" type="checkbox"/> Terciario:	
<input type="checkbox"/> Unifamiliar		<input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo	
<input type="checkbox"/> Bloque		<input type="checkbox"/> Local	
<input type="checkbox"/> Bloque completo			
<input type="checkbox"/> Vivienda individual			
DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	Autor	NIF	CIF/NIF
Razón social	APLUS	CIF	CIF
Domicilio		Domicilio	
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	
email	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente		Titulación	
Procedimiento reconocido de certificación energética utilizado y versión:		CE3 v1.0.1848-418; Fecha: 20-jul-2012	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:			
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL EMISIONES DE DÍOXIDO DE CARBONO 28,06 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)			
		<b>C</b>	

## 3.2 Ejemplo GT 2

### 3.2.1 Presentación del caso

Edificio de oficinas, con una planta sobre rasante. El edificio corresponde a la tipología Gran Terciario. El año de construcción es 2003 y está situado en Lumbrales localidad genérica correspondiente a la zona climática D2.

La definición geométrica en este primer caso se realizará mediante **definición con ayuda de planos \*.dxf** y la definición constructiva mediante la opción **por usuario (información detallada)**. Los planos se encuentran en el directorio "Documentación" dentro de la carpeta de proyecto.

La planta tendrá una altura de 3,72m. A continuación se muestra la distribución de espacios en la planta.



Planta baja: Edificio de oficinas

### 3.2.2 Datos generales

**Datos generales.** En esta pantalla se debe introducir la información que se muestra en la tabla siguiente:

DATOS GENERALES	
Tipo de edificio	Edificio Gran Terciario
Año de construcción	Entre 1979 a 2006
Definición geométrica	Definición con ayuda de planos
Otros datos generales	Localidad genérica zona climática D2 (altitud 673m)
Orientación edificio	350°

## DATOS GENERALES

### 3.2.3 Definición Constructiva

#### **Por usuario (información detallada) excepto los huecos que se definen por usuario (información general)**

En esta modalidad el usuario podrá introducir, utilizando las bases de datos de elementos constructivos de LIDER/CALENER, la información de cada elemento capa a capa.

Se debe elegir el material de construcción y el espesor, y añadirlos a la lista hasta completar la composición completa del cerramiento.

Cuando se complete la composición del cerramiento, éste se añadirá a la lista y aparecerá registrado en el árbol del edificio. En el caso de huecos se seleccionan los constituyentes del marco y acristalamiento, permeabilidad, etc.

Los cerramientos a definir en el edificio tienen la siguiente composición:

#### **Fachada**

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	1 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,240	1,030	2140
2	EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	0,040	0,029	30
3	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060	0,432	930
4	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	0,570	1150

## Cubierta

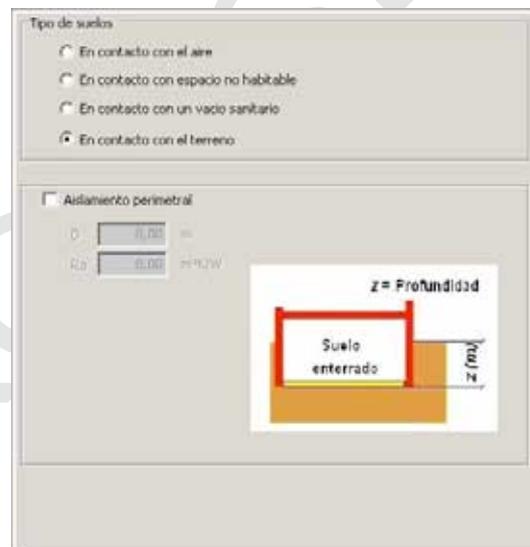
	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,070	2,000	1450
2	Betún fieltro o lámina	0,003	0,230	1100
3	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,002	0,170	1390
4	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,015	0,550	1125
5	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	0,040	0,034	38
6	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,140	2,300	2400

## Partición interior (vertical)

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,026	0,250	825
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm			
3	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,020	0,031	40
4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,026	0,250	825

## Suelo

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad
1	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,020	0,180	660
2	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001	0,500	980
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	0,020	0,034	38
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300	2,300	2400
5	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,150	2,000	1450



## Huecos (independientemente de su tamaño)

Los huecos se definen **por usuario (información general)**

PROPIEDADES DEL HUECO	
Transmitancia	3,28 (W/m <sup>2</sup> k)
Factor Solar	0,673
Permeabilidad al aire	50 m <sup>3</sup> /(h/m <sup>2</sup> )

## HUECOS

Por tipología/aristogénesis | Por usuario (información general) | Por usuario (información detallada)

Fachadas | Cubiertas | Partición interior | Medianeras | Suelos | Cerramientos en contacto con el terreno | Huecos | Puentes Térmicos

Transmitancia  W/m²K

Factor solar

Permeabilidad al aire  m³/m² a 100 Pa

Corrector de la transmitancia

Verano

Invierno

Factor sombra

Verano

Invierno

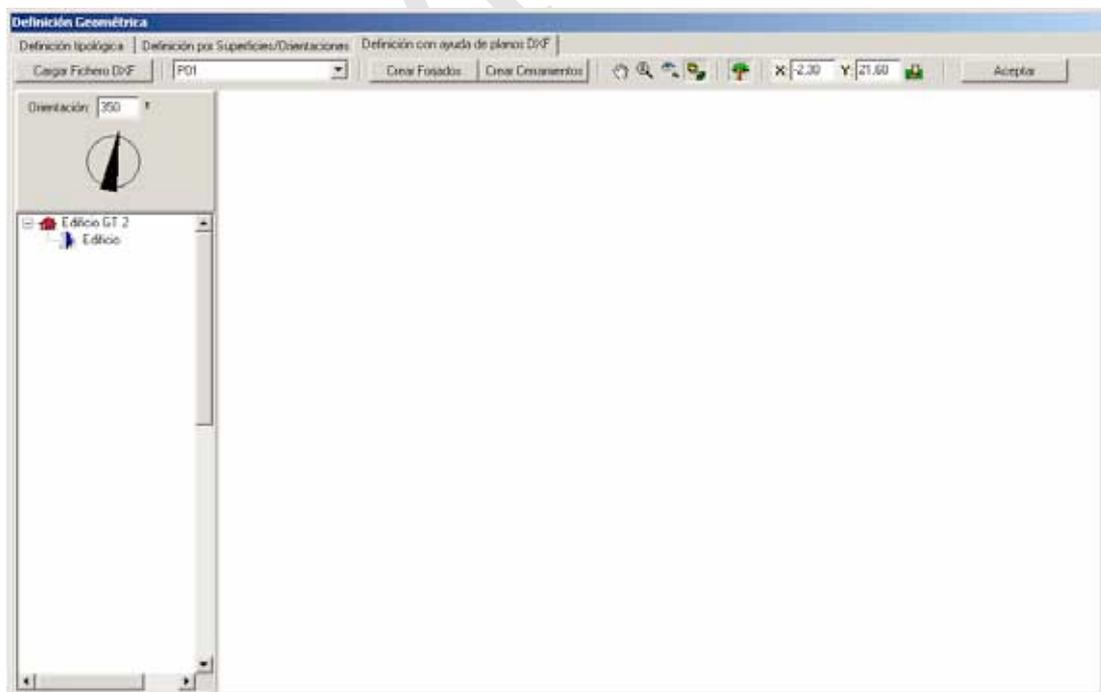
Añadir

Cerrar

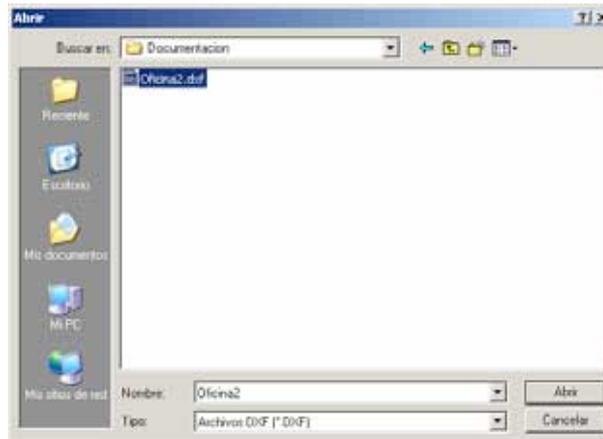
### 3.2.4 Definición Geométrica

#### Definición con ayuda de planos \*.dxf

Con esta opción la definición geométrica del edificio se realiza importando a la aplicación los planos de cada una de las plantas en formato dxf.



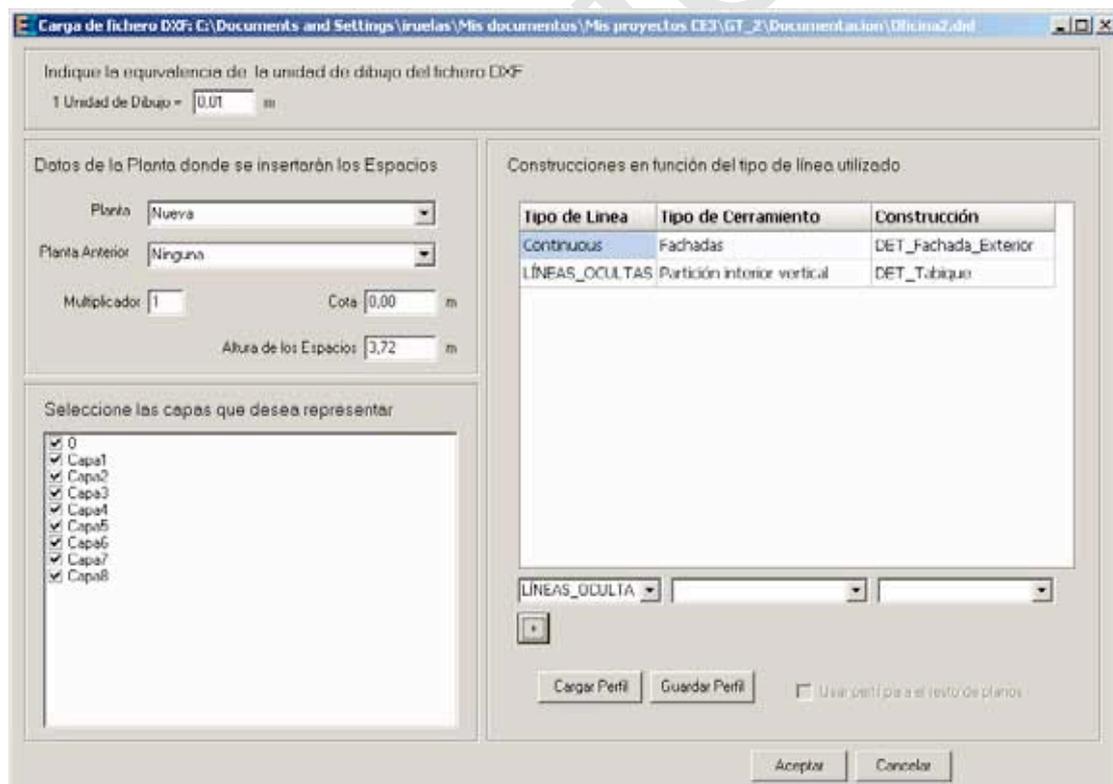
Para la realización de este caso práctico, se utilizará el archivo dxf correspondiente a la planta. El primer paso es cargar el fichero dxf de la planta baja, seleccionándolo en el directorio correspondiente y pulsando el botón "Abrir":



Una unidad del dibujo equivale a 0,01 metro. Por cada planta definida se introducirá el valor correspondiente a la altura de la planta, 3,72 m y la cota a la que se encuentran. Es aconsejable identificar cada tipo de línea del .dxf con el cerramiento por defecto correspondiente, de manera que, al cargar los cerramientos, éstos se asignen directamente. Se detalla a continuación a qué cerramiento corresponde cada tipo de línea:

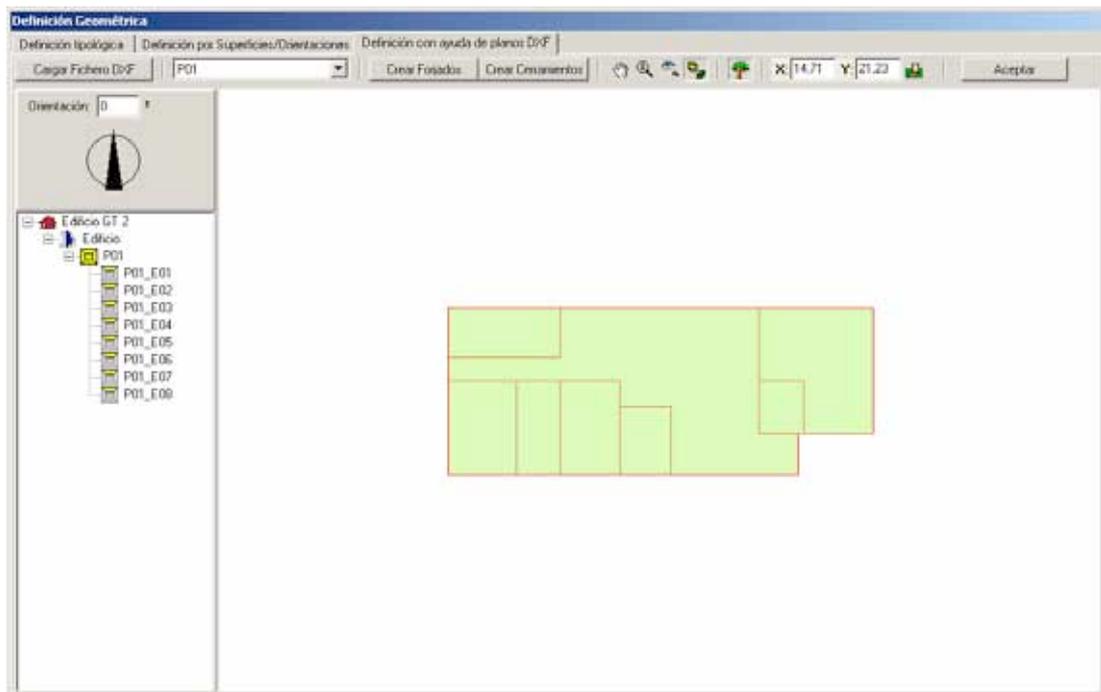
- El tipo de línea "Continuous" equivale a la tipología "FACHADAS"
- El tipo de línea "LÍNEAS\_OCULTAS" equivale a la tipología "PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL"

### CARGAR PLANTA



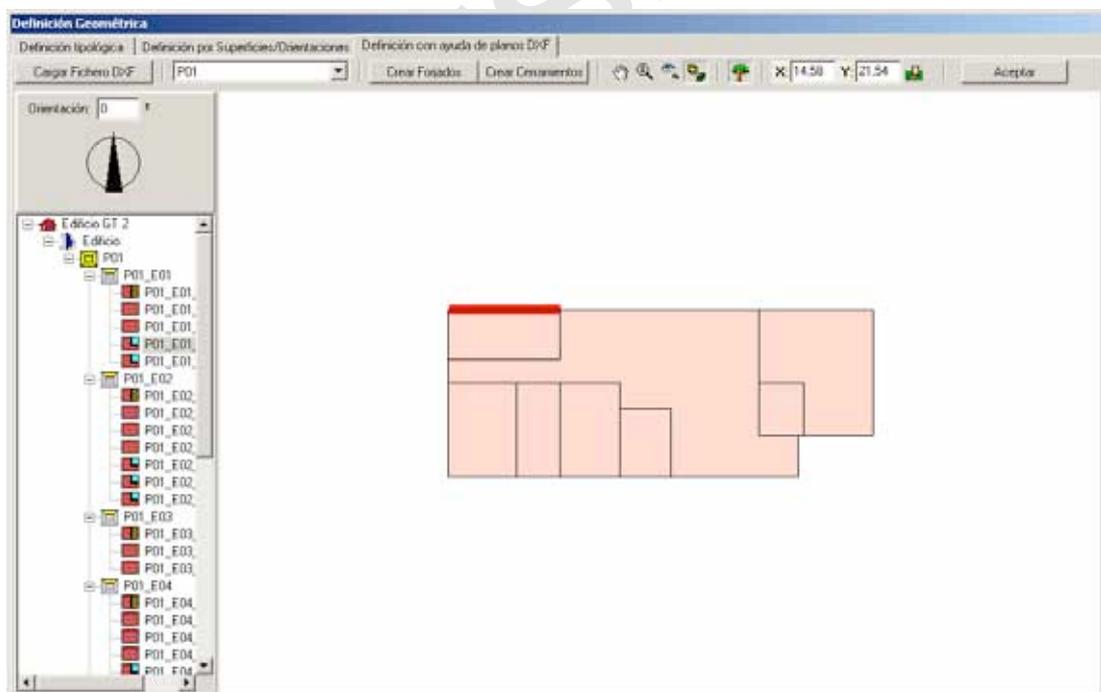
Tras aceptar, ya aparece cargada la planta y todos sus espacios.

## PLANTA



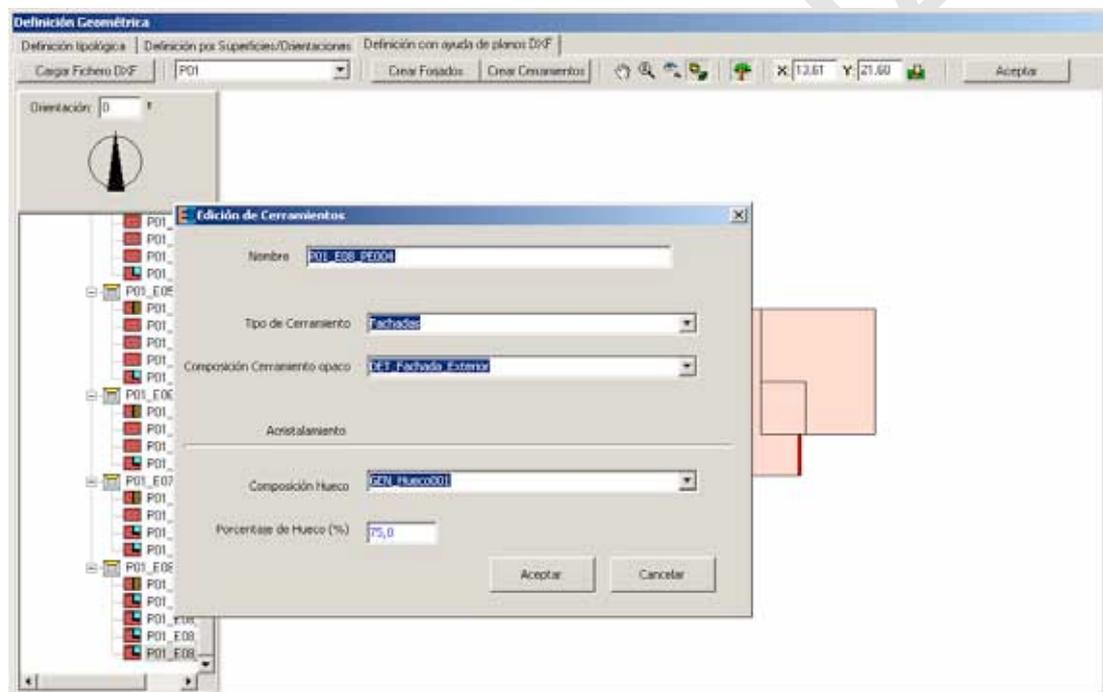
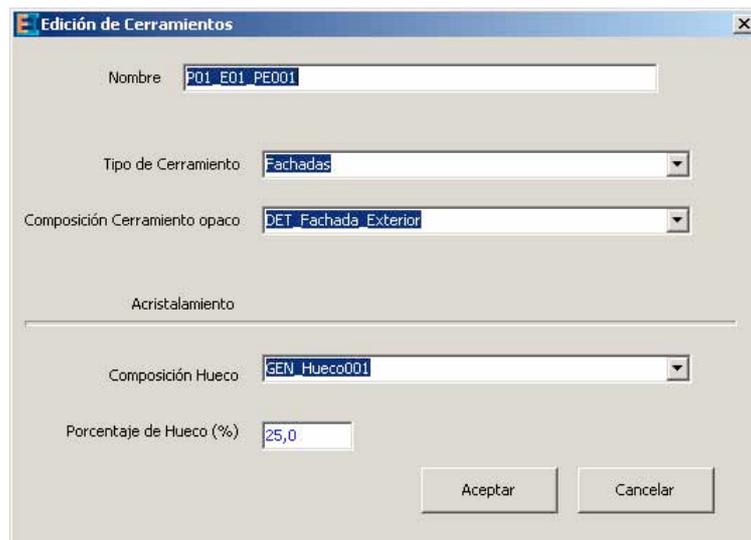
Una vez generada la planta baja con sus espacios se pulsará el comando, **Crear forjados** y posteriormente **Crear cerramientos**.

## PLANTA

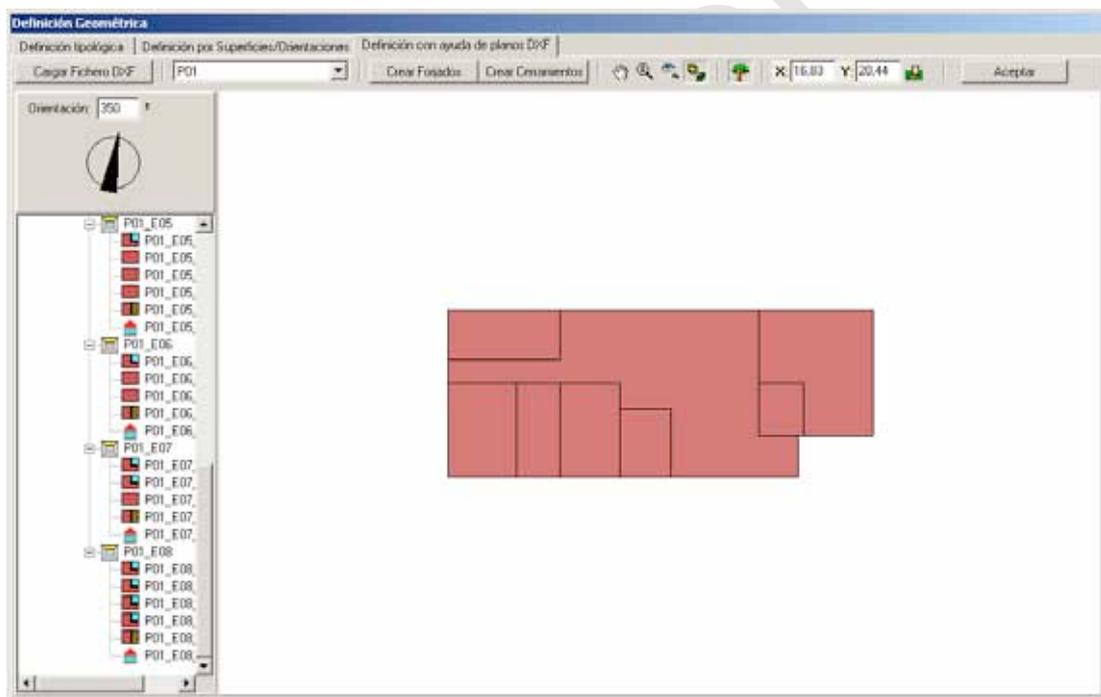
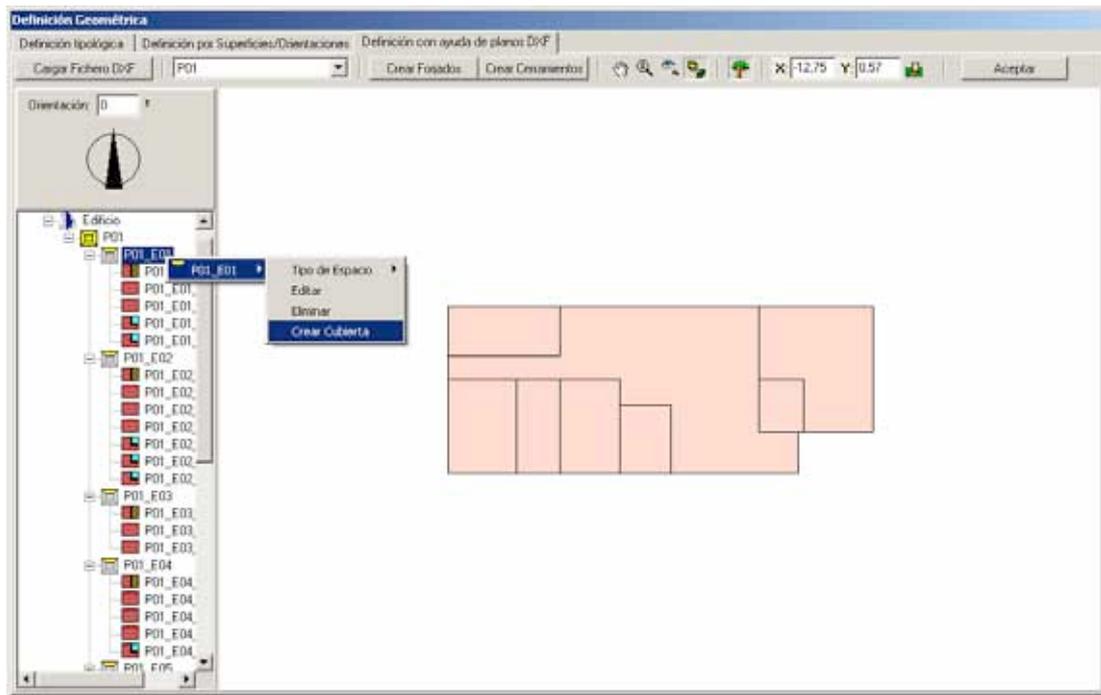


Se debe comprobar que la composición de cada cerramiento coincide con la deseada, haciendo clic con el botón derecho del ratón en cada cerramiento creado.

A cada una de las fachadas le corresponde un porcentaje de vidrio del 25%, a excepción del acceso, que le corresponde un 75%.



Una vez creada la planta, se añade la cubierta en todas las zonas, pinchando con el botón derecho sobre cada zona y seleccionando "Crear cubierta".



### 3.2.5 Definición de las Condiciones Operacionales y Funcionales COF

Para los tipos de edificio pertenecientes a la categoría de edificio gran terciario, las condiciones operacionales y funcionales se pueden definir en detalle, espacio a espacio, mediante el botón COF (definición operacional).

En el presente caso práctico, los espacios habitables presentan dos tipos distintos de condiciones operacionales que deben ser definidas por el usuario:

- Condición operacional "GT2".
- Condición operacional "GT2\_No Acondicionado".

NOMBRE ZONA	CONDICIÓN OPERACIONAL
Sala reuniones (P01_E03)	GT2
Sala (P01_E04)	GT2
Sala de visitas (P01_E05)	GT2
Vestíbulo (P01_E08)	GT2
Área técnica (P01_E02)	GT2
Resto espacios (P01_E01,P01_E06,P01_E07)	GT2_No Acondicionado

Las condiciones operacionales en el edificio son las siguientes:

DESCRIPCIÓN	GT2	GT2_No Acondicionado
<b>Cargas internas</b>		
Ocupación	Descripción = Ocupación de sala	Descripción = Ocupación de sala
	Horario = GT2_cargas	Horario = GT2_cargas
	Área/personas =12	Área/personas =12
Iluminación	Tipo iluminación = fluorescente suspendida	Tipo iluminación = fluorescente suspendida
	Horario = GT2_cargas	Horario = GT2_cargas
	W/Área =12	W/Área =12
Equipos	Descripción = Definida por usuario (Descripción001). -Fracción latente: 10% -Fracción convectiva:30% -Fracción radiante:60%	Descripción = Definida por usuario (Descripción001). -Fracción latente: 10% -Fracción convectiva:30% -Fracción radiante:60%
	W/Área =20	W/Área =20
	Horario = GT2_cargas	Horario = GT2_cargas
<b>Ventilación/Infiltración</b>		
<b>Descripción</b>	<b>GT2</b>	<b>GT2_No Acondicionado</b>
Renovaciones/hora o caudal	1 ren/hora	1 ren/hora
Horario ventilación	GT2_vent	GT2_vent
<b>Equipo de acondicionamiento</b>		
<b>Descripción</b>	<b>GT2</b>	<b>GT2_No Acondicionado</b>
Tipo de espacio	Acondicionado	No acondicionado
Tª consigna máxima	Horario refrigeración-t	-
Tª consigna mínima	Horario calefacción-t	-
Funcionamiento del equipo	GT2_Fun_eq	-

Para las dos condiciones operacionales, debemos definir todos los valores y los horarios correspondientes al edificio. Los horarios GT2\_cargas, GT2\_vent y GT2\_Fun\_eq, vienen definidos en base horaria de la siguiente manera para una semana tipo, que se repite la semana tipo a lo largo de todo el año excepto en agosto (semanas 32 - 35) que su valor es nulo en todas las horas:

Horario para las cargas internas:

Hora	De lunes a viernes	Sábado	Domingo
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	10	10	0
9	20	10	0
10	90	30	0
11	90	30	0
12	90	30	0
13	90	30	0
14	90	10	0
15	40	10	0
16	40	10	0
17	90	10	0
18	90	10	0
19	90	0	0
20	90	0	0
21	10	0	0
22	10	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0

Horario para la ventilación y equipos:

Hora	De lunes a viernes	Sábado	Domingo
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	100	100	0
9	100	100	0
10	100	100	0
11	100	100	0
12	100	100	0

Hora	De lunes a viernes	Sábado	Domingo
13	100	100	0
14	100	100	0
15	100	100	0
16	100	100	0
17	100	100	0
18	100	100	0
19	100	0	0
20	100	0	0
21	100	0	0
22	100	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0

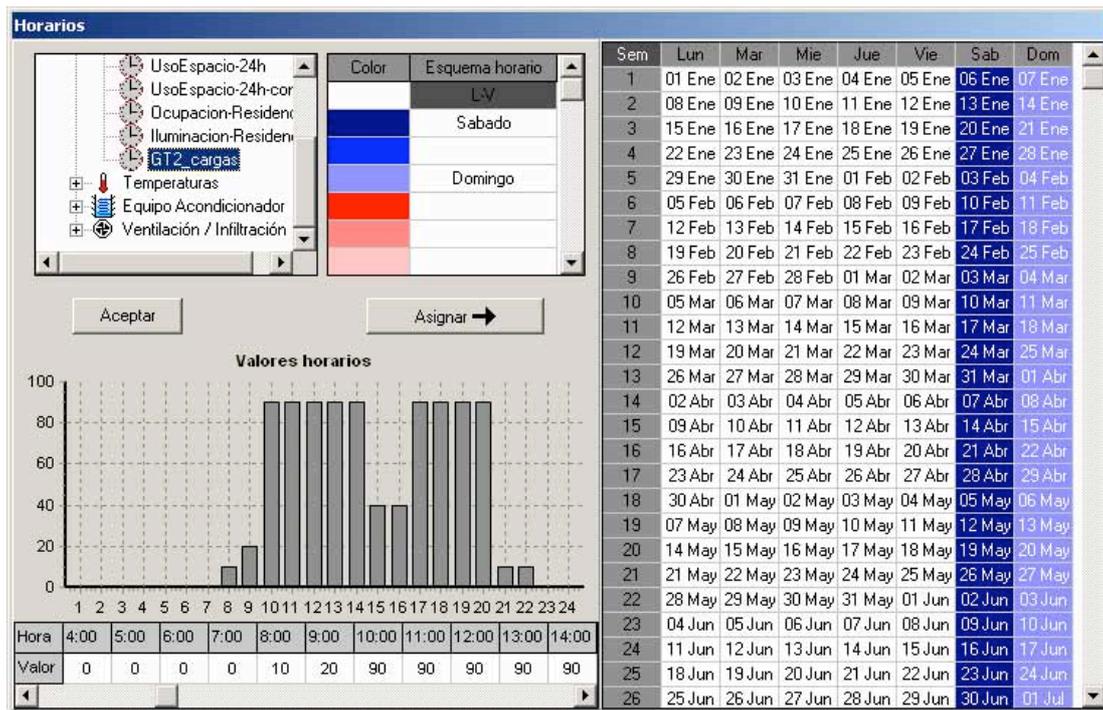
El primer paso es definir el horario GT2, para las cargas, haciendo clic con el botón izquierdo del ratón en la opción cargas internas y a continuación hacer clic en el botón secundario del ratón y seleccionar la opción "Nuevo Horario".

The screenshot shows a software window titled "Condición operacional" with a sub-window "Horarios". On the left, a tree view shows "Fuentes Internas" selected, with a context menu open showing options like "Nuevo Horario", "Cargar Horario", "Guardar Horario", "Eliminar Horario", "UsoEspacio-24h", and "Ocupacion-Residen". The main area contains a table with columns for days of the week (Lun, Mar, Mie, Jue, Vie, Sab, Dom) and a grid for defining values. Below the table is a bar chart titled "Valores horarios" showing values for each hour of the day (1:00 to 11:00). At the bottom, there is a table with columns for "Hora" and "Valor", and buttons for "Aceptar" and "Cerrar".

A continuación, se seleccionan los días correspondientes y se le asignan los perfiles en base horaria apropiados (diferenciando en este caso tres esquemas horarios distintos: los días de lunes a viernes, los sábados y los domingos).

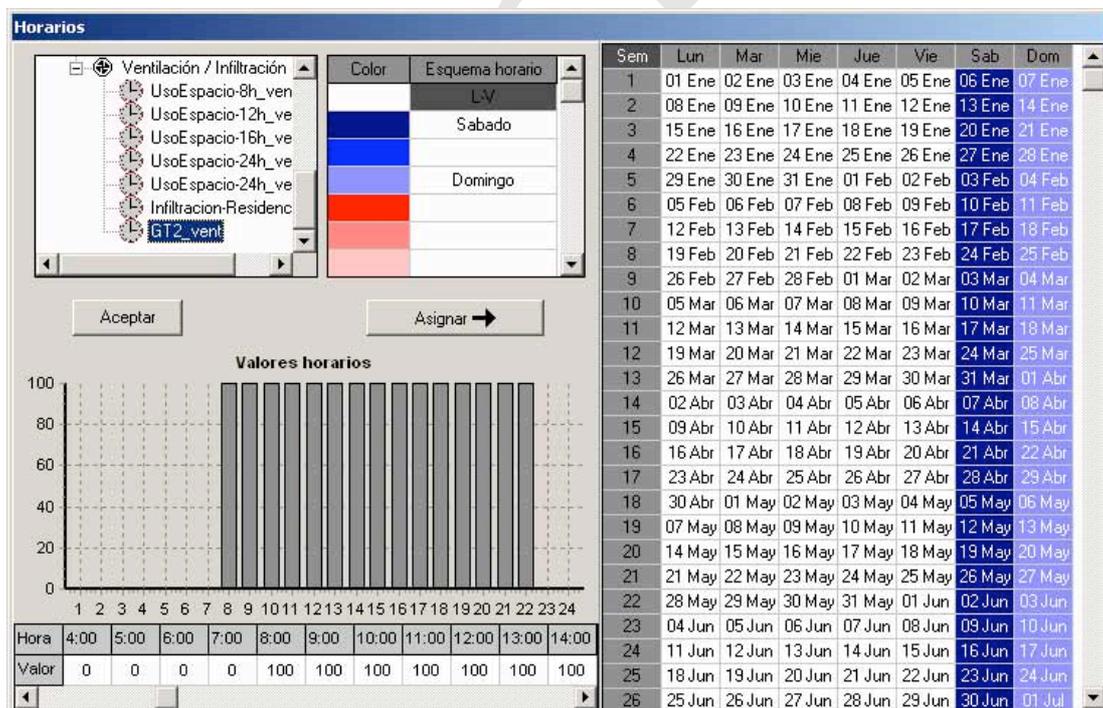
Cada esquema horario se identifica en la tabla con un color diferente. Una vez definidos todos los valores del horario se guarda con un nombre y aparecerá en el árbol de horarios correspondiente a las cargas internas.

### HORARIO GT2\_Carga



Análogamente al horario de las cargas internas, se crea el horario correspondiente a la ventilación:

### HORARIO GT2\_vent



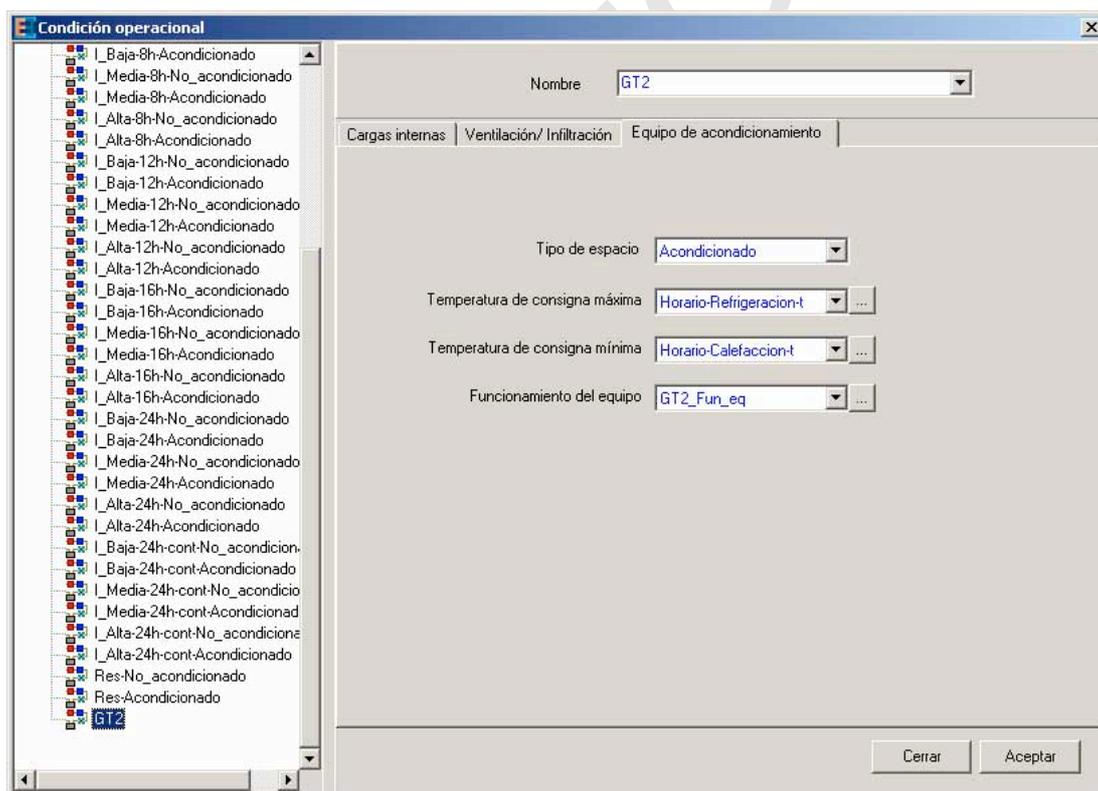
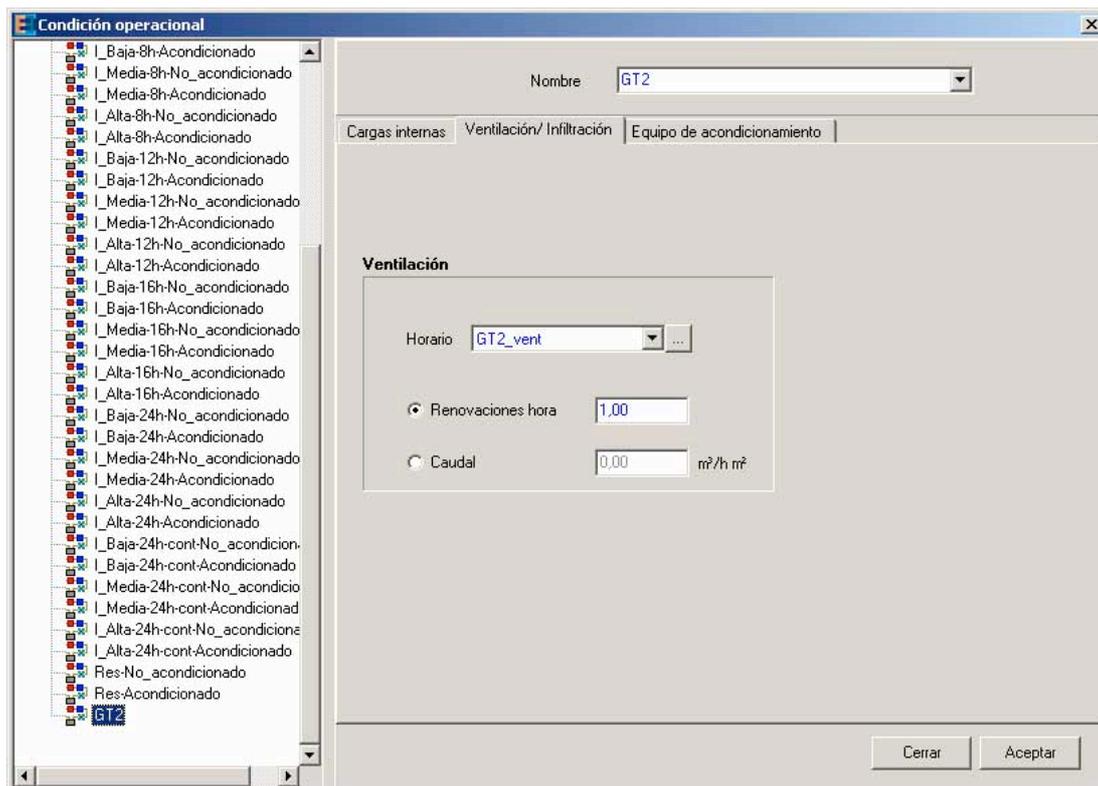
De la misma forma, el de funcionamiento de los equipos haciendo clic con el botón derecho sobre Equipo Acondicionador y seleccionando "Nuevo horario" y siguiendo los mismos pasos de definición que para el de ventilación.

## HORARIO GT2\_Fun\_Eq

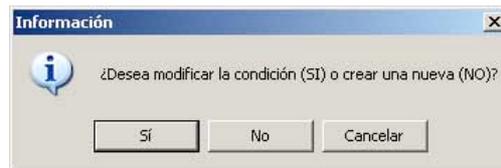
Hora	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Valor	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1

Una vez definido los horarios, seleccionamos cualquiera de las COF que existen en el árbol y le modificamos el nombre y pulsamos el botón aceptar, y de esta manera se añade nuestra nueva COF en el árbol de Condiciones operacionales, por lo que sólo queda completar el resto de campos que describen la condición operacional y funcional con los valores de nuestro edificio según las tablas anteriores.

## CONDICIÓN OPERACIONAL GT2

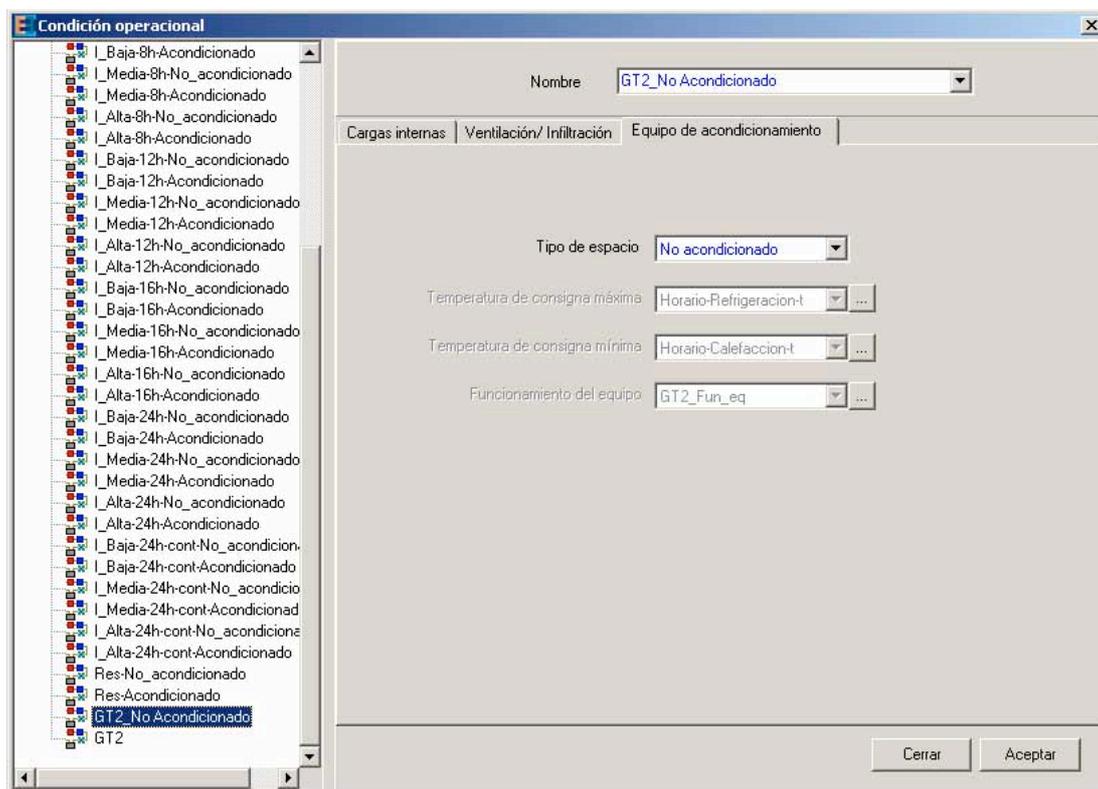


Después de rellenar todos los campos, al pulsar el botón aceptar, aparecerá el siguiente mensaje informativo por pantalla, que nos permite modificar la condición (si hacemos clic en SI) o bien crear una nueva condición operacional (si hacemos clic en NO) conservando además una copia de la anterior.



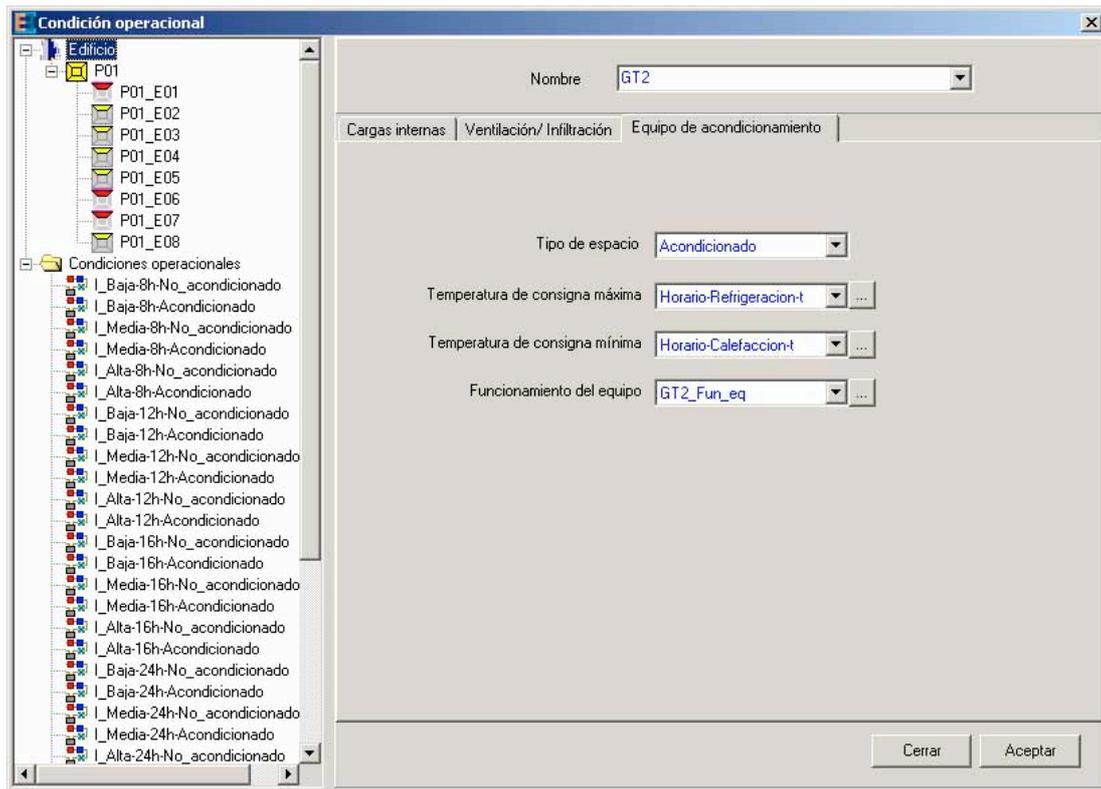
Para generar la condición operacional GT2\_No Acondicionado, simplemente se debe modificar de la COF GT2, el Tipo de espacio a No acondicionado de la pestaña Equipo de acondicionamiento y guardar la condición con el nombre correspondiente.

### CONDICIÓN OPERACIONAL GT2\_No Acondicionado



Se puede observar que a nivel de edificio la condición operacional es "GT2", por lo que todos los espacios tienen por defecto esa condición operacional y las condiciones operacionales distintas a la del edificio se muestran de otro color.

Para cambiar la condición operacional de un espacio se debe de seleccionar el espacio, cambiar la condición operacional y hacer clic en el botón "Aceptar"



### 3.2.6 Definición de los Sistemas de Acondicionamiento

#### Instalación de climatización

El sistema de climatización está formado por fan coils y el equipo generador es una bomba de calor de 2T condensada por aire situada en la planta cubierta. Las características técnicas de la bomba de calor son las siguientes:

- Potencia nominal de refrigeración: 38,30 kW
- Potencia nominal de calefacción: 39,20 kW
- EER: 3
- COP: 3
- Temperatura de impulsión: 7 °C
- Comienzo del funcionamiento en modo refrigeración: 1 de abril
- Comienzo del funcionamiento en modo calefacción: 1 de noviembre
- Se deprecian las pérdidas en tuberías

La bomba del subsistema primario tiene las siguientes características:

Nombre	Tipo de control	Potencia (kw)	Caudal (l/h)	Altura (m)	Rendimiento motor	Rendimiento mecánico
Bomba	Velocidad cte	0,75	7200	23,3	0,8	0,77

Los fan coils presentes tienen un factor de transporte (consumo específico ventiladores) de 0.1 W/(m<sup>3</sup>/h) y se encuentran en las siguientes zonas del edificio (el resto de espacios no se encuentran acondicionados):

Nombre zona	Tipo fan coil	Espacio
Sala reuniones	FC1	P01_E03
Sala	FC2	P01_E04
Sala de visitas	FC3	P01_E05
Vestíbulo	FC4	P01_E08
Área técnica	FC5	P01_E02

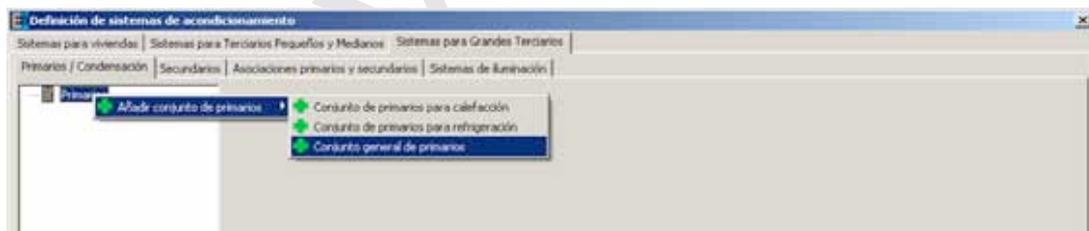
Los fancoils presentes en los planos de instalaciones tienen las siguientes características:

Nombre	Potencia batería frío (kw)	Potencia calefacción (kw)	Control del ventilador	Caudal ventilador impulsión (m <sup>3</sup> /h)	Control de la bomba	Caudal nominal de la bomba (l/h)
FC 1	2,18	2,84	Caudal cte.	472	2 vías	490
FC 2	3,14	3,93	Caudal cte.	569	2 vías	677
FC 3	4,04	5,38	Caudal cte.	817	2 vías	927
FC 4	13,78	17,47	Caudal cte.	2651	2 vías	3010
FC 5	6,28	7,86	Caudal cte.	1138	2 vías	1354

A todos se les supone unas pérdidas en tuberías correspondientes a tuberías cortas y con un aislamiento alto.

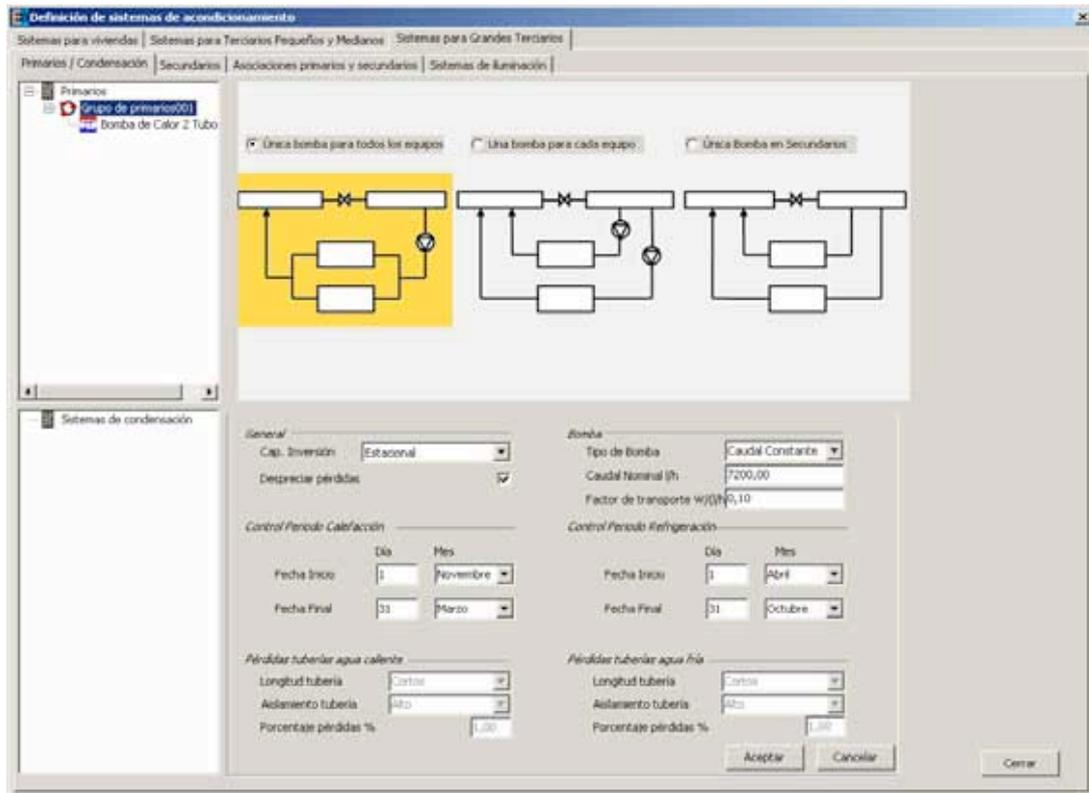
### **Definición de los sistemas primarios/condensación**

Para la definición de los sistemas del edificio, en primer lugar se definen los primarios. Para ello, comenzamos haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando dentro de "Añadir conjunto de primarios" la opción "Conjunto general de primarios".



Seleccionamos una única bomba para todos los equipos y rellenamos toda la información referente a los datos generales, la bomba, el tipo de control en calefacción y refrigeración y las pérdidas en las tuberías.

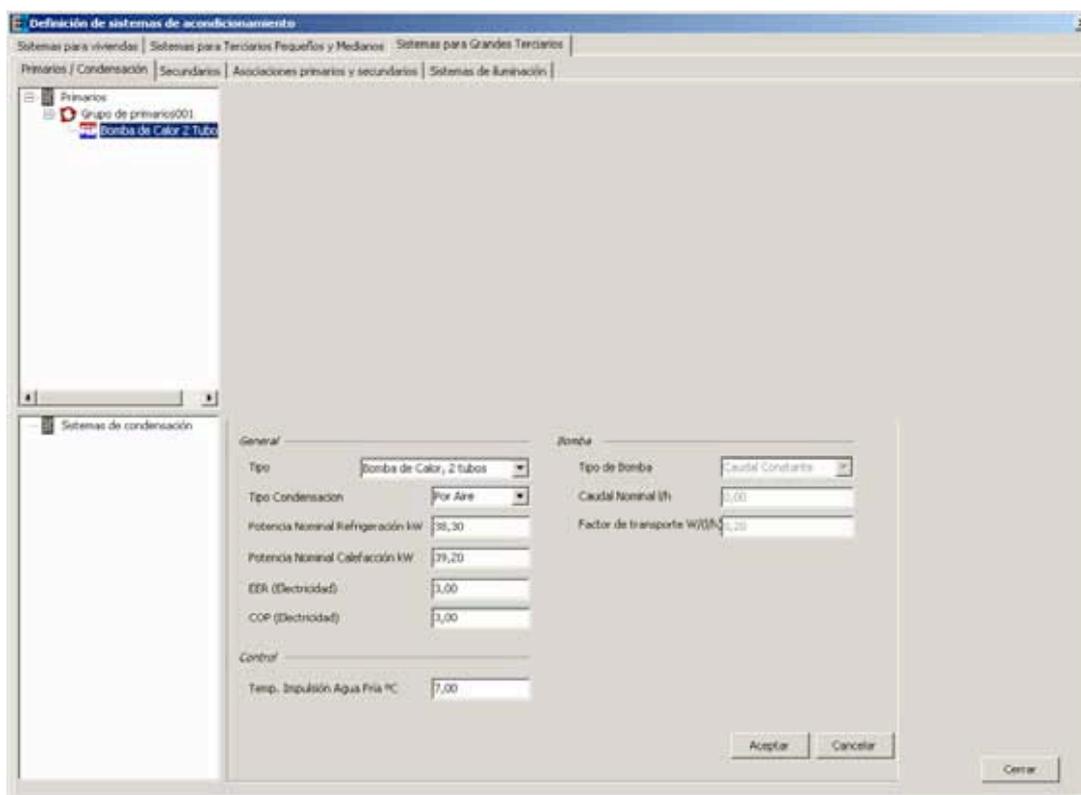
## GRUPO GENERAL DE PRIMARIOS



A continuación definimos la bomba de calor 2T, para ello hacemos clic con el botón derecho del ratón y seleccionando la opción "Añadir bomba de calor 2T".



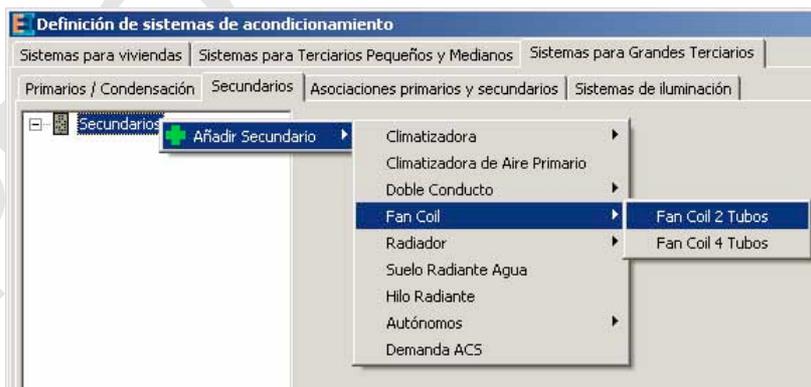
## BOMBA DE CALOR 2 TUBOS



Dado que la bomba de calor está condensada por aire, no es necesario definir sistemas de condensación.

### **Definición de los sistemas secundarios**

En segundo lugar se definen los secundarios. Para ello, comenzamos haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando dentro de "Añadir secundario" la opción "Fan Coil" y dentro de ésta la opción "Fan Coil 2 tubos". Hacemos esto siete veces, una por fan coil que debemos definir.

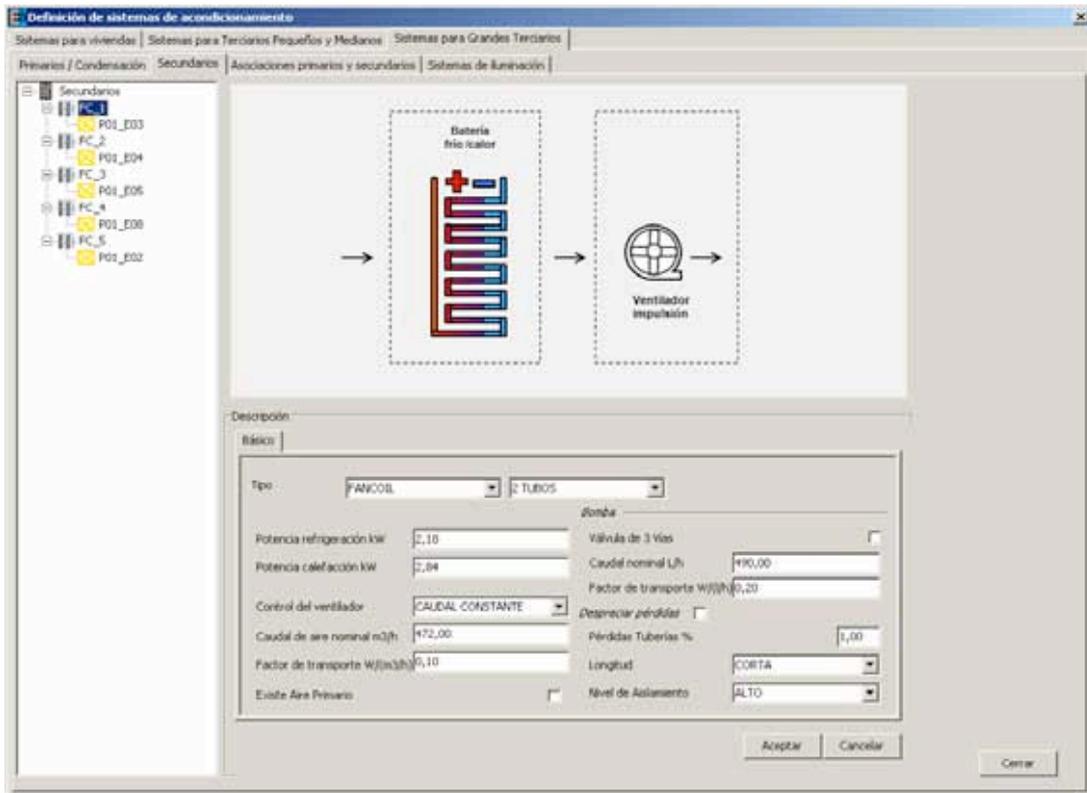


Para una mejor organización, modificamos el nombre de los fancoils asignándoles el nombre correspondiente al tipo de fancoil más una letra del abecedario en caso de que haya varios fancoils de mismo tipo.

A continuación definimos cada uno de los fancoils, indicando todas sus características y asignando cada uno a su espacio correspondiente del edificio.

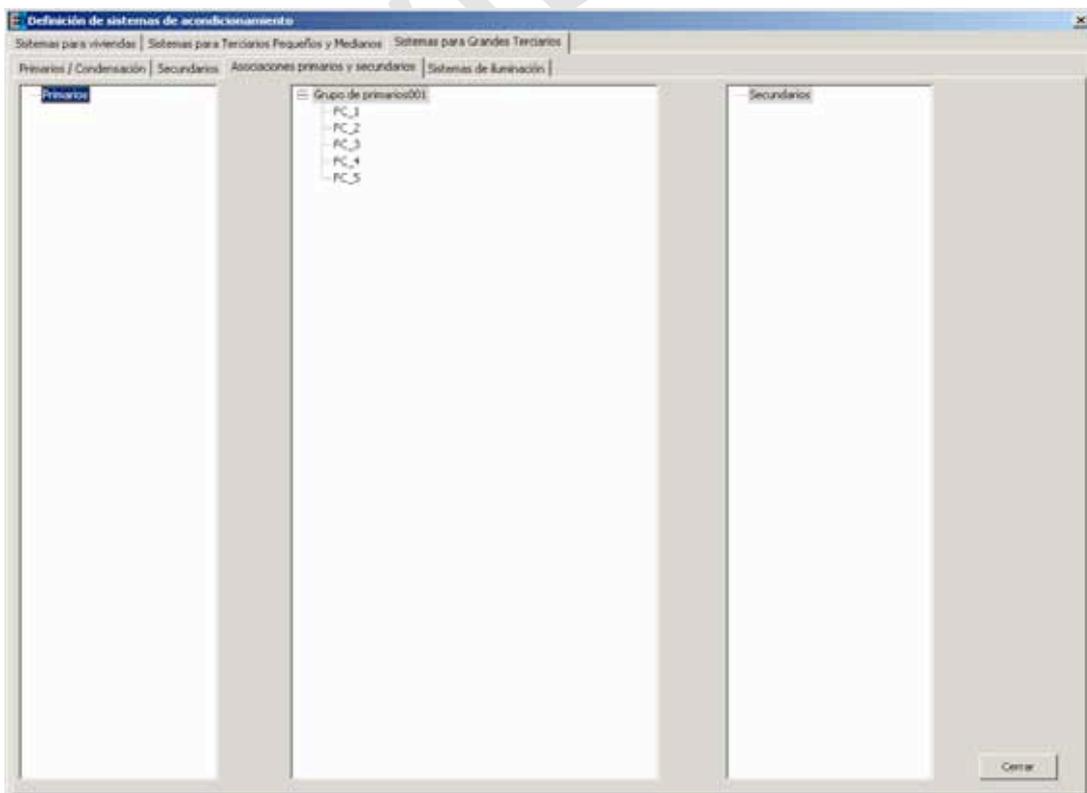
A modo de ejemplo, se muestra la pantalla de definición del fan coil FC1

## FAN COIL FC1



### Definición de las asociaciones entre primarios y secundarios

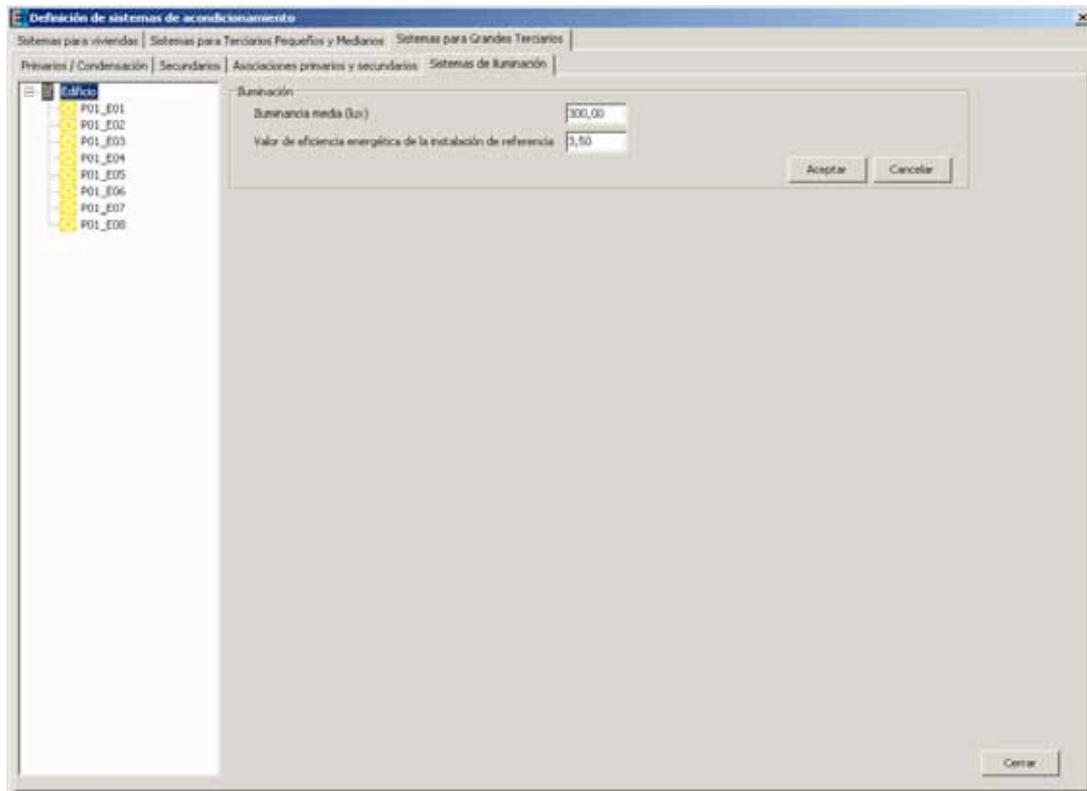
En este caso tenemos un único primario que está asociado a todos los fancoils.



### 3.2.7 Definición de los sistemas de iluminación

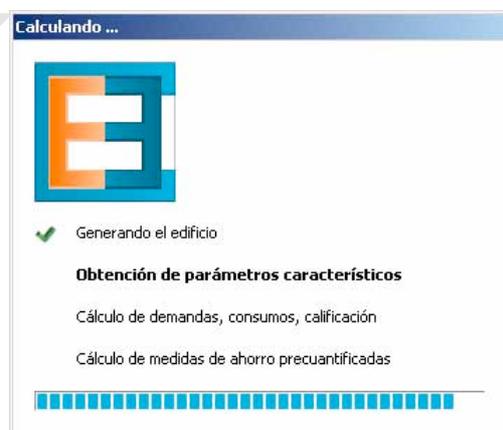
En este caso todos los espacios poseen una iluminancia media de 300 lux y el valor de la eficiencia energética de la instalación de referencia es de 3.5.

#### SISTEMA DE ILUMINACIÓN



### 3.2.8 Cálculo de la calificación

Una vez introducidos todos los datos del edificio en el programa, se procederá a calcular la calificación. Para ello se debe pulsar el botón "Calificación" y el programa comenzará a realizar los cálculos:



## Resultados

Después de calcular se muestra un resumen de los resultados por pantalla.

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:			
Nombre del edificio	Edificio GT 2		
Dirección	C/ Nombre Calle s/n ----		
Municipio	Lumbrales	Código Postal	Código Postal
Provincia	Salamanca	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	D2	Año construcción	Entre 1979 y 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Normativa		
Referencia/s catastral/es	Ref. Catastral		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input type="checkbox"/> Vivienda	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo
<input type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	Autor	NIF	CIF/NIF
Razón social	APPLUE	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autónoma
e-mail	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	Titulación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1648-418, Fecha: 20-jul-2012		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:	
	<b>F</b>

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL  
EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO  
116,37 [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·año]

**Anexos**

PROVISIONAL

## ANEXO I: TERMINOLOGÍA

**Cerramiento:** elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.

**Componentes del edificio:** se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su *envolvente edificatoria*: *cerramientos, huecos y puentes térmicos*.

**Envolvente térmica:** se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

**Equipo auxiliar:** equipos eléctricos o electrónicos asociados a la lámpara, diferentes para cada tipo de lámpara. Su función es el encendido y control de las condiciones de funcionamiento de una lámpara. Estos equipos auxiliares, salvo cuando son electrónicos, están formados por combinación de arrancador/ cebador, balasto y condensador.

**Espacio habitable:** espacio formado por uno o varios *recintos habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

**Espacio no habitable:** espacio formado por uno o varios *recintos no habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

**Factor de sombra:** fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada tales como retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales u otros.

**Factor solar:** cociente entre la radiación solar a incidencia normal que se introduce en el edificio a través del acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco perfectamente transparente.

**Factor solar modificado:** producto del factor solar por el factor de sombra.

**Hueco:** cualquier elemento semitransparente de la *envolvente del edificio*. Comprende las ventanas y puertas acristaladas.

**Lámpara:** fuente construida para producir una radiación óptica, generalmente visible.

**Parámetros característicos:** magnitudes que se suministran como datos de entrada a los procedimientos de cumplimentación, tanto el simplificado como el general.

**Partición interior:** elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

**Permeabilidad al aire:** propiedad de una ventana o puerta de dejar pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial. La permeabilidad al aire se caracteriza por la capacidad de paso del aire, expresada en  $\text{m}^3/\text{h}$ , en función de la diferencia de presiones.

**Porcentaje de huecos:** fracción del área total de la fachada ocupada por los huecos de la misma, expresada en porcentaje.

**Potencia nominal de lámpara:** potencia de funcionamiento de entrada a la lámpara.

**Potencia total del conjunto lámpara más equipo auxiliar:** potencia máxima de entrada de los circuitos equipo auxiliar-lámpara, medidos en las condiciones definidas en las normas UNE EN 50294:1999 y UNE en 60923:1997.

**Puentes térmicos:** zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferente conductividad, etc., lo que conlleva necesariamente una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de los cerramientos. Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales, en la situación de invierno o épocas frías. Los puentes térmicos más comunes en la edificación, que se tendrán en cuenta en el análisis, se clasifican en:

- a) Puentes térmicos integrados en los cerramientos:
  - i) Pilares integrados en los cerramientos de las fachadas.
  - ii) Contorno de huecos y lucernarios.
  - iii) Cajas de persianas.
  - iv) Otros puentes térmicos integrados.
- b) Puentes térmicos formados por encuentro de cerramientos:
  - i) Frentes de forjado en las fachadas.
  - ii) Uniones de cubiertas con fachadas.
    - Cubiertas con pretil.
    - Cubiertas sin pretil.
  - iii) Uniones de fachadas con cerramientos en contacto con el terreno:
    - Unión de fachada con losa o solera.
    - Unión de fachada con muro enterrado o pantalla.
  - iv) Esquinas o encuentros de fachadas, dependiendo de la posición del ambiente exterior respecto se subdividen en:
    - Esquinas entrantes.
    - Esquinas salientes.
- c) Encuentros de voladizos con fachadas.
- d) Encuentros de tabiquería interior con fachadas.

**Recinto habitable:** recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) Habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales.
- b) Aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente.
- c) Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario.
- d) Oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo.
- e) Cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso.
- f) Zonas comunes de circulación en el interior de los edificios.
- g) Cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

**Recinto no habitable:** recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

**Severidad climática:** cociente entre la demanda energética de un edificio cualquiera en la localidad donde se ubica y la correspondiente al mismo edificio en una localidad de referencia.

En la presente reglamentación se ha tomado Madrid como localidad de referencia, siendo, por tanto, su severidad climática la unidad. Se define una severidad climática para verano y una para invierno.

**Sistema de control y regulación:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática o manual el encendido y apagado o el flujo luminoso de una instalación de iluminación. Se distinguen 4 tipos fundamentales:

- a) Regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia.
- b) Regulación de iluminación artificial según aporte de luz natural por ventanas, cristaleras, lucernarios o claraboyas.
- c) Control del encendido y apagado según presencia en la zona.
- d) Regulación y control por sistema centralizado de gestión.

**Sistema de aprovechamiento de la luz natural:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a regular de forma automática el flujo luminoso de una instalación de iluminación, en función del flujo luminoso aportado a la zona por la luz natural, de tal forma ambos flujos aporten un nivel de iluminación fijado en un punto, donde se encontraría el sensor de luz. Existen 2 tipos fundamentales de regulación:

- e) Regulación todo/nada: la iluminación se enciende o se apaga por debajo o por encima de un nivel de iluminación prefijado.
- f) Regulación progresiva: la iluminación se va ajustando progresivamente según el aporte de luz natural hasta conseguir el nivel de iluminación prefijado.

**Sistema de detección de presencia:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el encendido y apagado de una instalación de iluminación en función de presencia o no de personas en la zona. Existen 4 tipos fundamentales de detección:

- g) Infrarrojos.
- h) Acústicos por ultrasonido.
- i) Por microondas.
- j) Híbrido de los anteriores.

**Sistema de temporización:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el apagado de una instalación de iluminación en función de un tiempo de encendido prefijado.

**Transmitancia térmica:** flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

**Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):** valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad diferenciada, cuya unidad de medida es (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux.

**Zona climática:** se definen 12 zonas climáticas en función de las severidades climáticas de invierno (A, B, C, D, E) y verano (1, 2, 3, 4) de la localidad en cuestión. Se excluyen las combinaciones imposibles para la climatología española.

## **ANEXO II: PLANTILLAS PARA LA TOMA DE DATOS**

P1. Recopilación de datos y preparación de la visita

P2. Datos generales

P3. Fachadas

P4. Cubiertas

P5. Suelos

P6. Particiones interiores

P7. Medianeras

P8. Cerramientos en contacto con el terreno

P9. Huecos y lucernarios

P10. Sistema de Iluminación

## PlantillaP1. Recopilación de datos y preparación de la visita

**Nombre del proyecto:**

**Ubicación geográfica y zona climática**

Dirección postal:		Población:		Provincia:		C. Autónoma:	
Zona climática según CTE:		Altitud (m):					

**Datos del cliente**

Nombre y apellidos:		Empresa/institución:		email:		Teléfono:	
---------------------	--	----------------------	--	--------	--	-----------	--

**Datos del autor:**

Titulación:							
-------------	--	--	--	--	--	--	--

Nombre y apellidos:		Empresa/institución:		email:		Teléfono:	
---------------------	--	----------------------	--	--------	--	-----------	--

**Tipo de edificio** (marcar con una X la casilla que corresponda):

<input type="checkbox"/> Vivienda unifamiliar	<input type="checkbox"/> Bloque de viviendas	<input type="checkbox"/> Edificio terciario pequeño o mediano	<input type="checkbox"/> Gran edificio terciario
---	--	---	--

**Periodo de construcción** (indicar el año y/o marcar con una X la casilla que corresponda): .....

<input type="checkbox"/> < 1900	<input type="checkbox"/> 1900-1940	<input type="checkbox"/> 1940-1960	<input type="checkbox"/> 1960-1979	<input type="checkbox"/> 1979-2006	<input type="checkbox"/> > 2006
---------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

**Nivel de protección/elementos protegidos:**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Documentación obtenida del estado original** (marcar con una X la casilla que corresponda):

<input type="checkbox"/> Planos del edificio	<input type="checkbox"/> Memoria de proyecto	<input type="checkbox"/> Fotografías	<input type="checkbox"/> Información Internet	<input type="checkbox"/> Otros
--	--	--------------------------------------	---	--------------------------------

**Modificaciones:**

El edificio ¿Ha sufrido obras de reforma y/o rehabilitación?:	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
---	-----------------------------	-----------------------------

**Documentación obtenida del estado reformado** (marcar con una X la casilla que corresponda):

<input type="checkbox"/> Planos del edificio	<input type="checkbox"/> Memoria de proyecto	<input type="checkbox"/> Fotografías	<input type="checkbox"/> Información Internet	<input type="checkbox"/> Otros
--	--	--------------------------------------	---	--------------------------------

**Observaciones y otros datos** (aportados por el cliente, usuarios, administrador, personal de mantenimiento, etc.):

*Nota: Los campos marcados en gris se corresponden con información no exigida por el programa informático para la calificación energética del edificio pero que resulta interesante conocer de cara a evaluar el estado del edificio para las propuestas de actuación posteriores.*

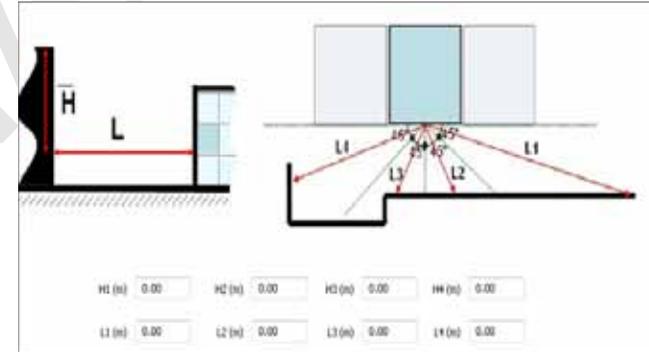
## P2. Datos generales

**Condicionantes del lugar** (complementar con ficha P9. Huecos y lucernarios)

¿Existen obstáculos remotos que pueden producir sombras en el edificio?

Sí  No

En caso afirmativo definir altura y distancias a los obstáculos remotos desde el edificio a evaluar según esquema adjunto



**Espacio para aclaraciones gráficas:**

**Tipología de edificio** (marcar con una X la casilla que corresponda):

Unifamiliar

En bloque

Aislado

Pareado

Adosado

Entre medianeras

En esquina

**Forma del edificio** (cuadrado, rectangular, en forma de "U", "L", "H", etc.):

Longitud fachada principal:

Dimensiones patio:

## P2. Datos generales

### Información sobre las plantas del edificio\*

Marcar con una X la casilla que corresponda:                      ( ) Edificio con ático                      ( ) Edificio con sótano                      ( ) Edificio con patio

Número de plantas:

Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Superficie:

Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Superficie:

Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Superficie:

Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Superficie:

Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Superficie:

Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Planta \_\_\_                      Altura suelo-techo:                      Superficie:

\* Unidades altura suelo-techo: m / unidades superficie: m<sup>2</sup>

**Orientación del edificio según CTE** (dibujar un esquema explicativo):                      **Envolvente térmica** (definir esquemáticamente)                      **Espacios no habitables** (identificar)

### Observaciones y otros datos

*Nota: Los campos marcados en gris se corresponden con información no exigida por el programa informático para la calificación energética del edificio pero que resulta interesante conocer de cara a evaluar el estado del edificio para las propuestas de actuación posteriores.*

### P3. Fachadas

#### Tipos de muros

Código/posición*	Dimensiones**				Composición	Aislamiento			Patología	Otros	Rellenar en estudio/oficina		
	Alto (m)	Largo (m)	Sup (m <sup>2</sup> )	Esp (m)		Si / No	Posición***	Esp (m)			Tipo	Orientación según CTE	Transmitancia térmica (W/m <sup>2</sup> K)
							E / M / I						
							E / M / I						
							E / M / I						
							E / M / I						
							E / M / I						
							E / M / I						
							E / M / I						
							E / M / I						
							E / M / I						
							E / M / I						
							E / M / I						

\* Por ejemplo, la denominación de un muro tipo 1 situado en planta baja podría ser 1/PB

\*\* En superficie de muros hay que descontar la superficie de huecos

\*\*\* Señalar en cada caso. E: Al exterior de la hoja principal / M: En posición intermedia / I: Al interior de la hoja principal

*Nota: Los campos marcados en gris se corresponden con información no exigida por el programa informático para la calificación energética del edificio pero que resulta interesante conocer de cara a evaluar el estado del edificio para las propuestas de actuación posteriores.*

## P4. Cubiertas

### Tipos de cubiertas

Código/posición*	Dimensiones				Tipo***				Composición	Aislamiento			Patología	Otros	Rellenar en estudio / oficina	
	Ancho (m)	Largo (m)	Sup (m <sup>2</sup> )	Esp (m)	C1	C2	IN	PL		Si/No	Posición**	Esp (m)			Tipo	Transmitancia térmica (W/m <sup>2</sup> K)
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					

\* Por ejemplo, la denominación de una cubierta tipo 2 situada en planta de cubiertas podría ser 2/PC

\*\* Señalar en cada caso. E: Al exterior / M: En posición intermedia / I: Al interior

\*\*\* Señalar en cada caso. C1: Cubierta sobre espacio habitable / C2: Cubierta en contacto con espacio NO habitable. IN: Cubierta inclinada / PL: Plana

*Nota: Los campos marcados en gris se corresponden con información no exigida por el programa informático para la calificación energética del edificio pero que resulta interesante conocer de cara a evaluar el estado del edificio para las propuestas de actuación posteriores.*

## P5. Suelos

### Tipos de suelos

Código/posición*	Dimensiones				Tipo***			Composición	Aislamiento				Patología	Otros	Rellenar en estudio / oficina	
	Ancho (m)	Largo (m)	Sup (m <sup>2</sup> )	Esp (m)	S1	S2	S3		Si/No	Posición**	Esp (m)	Tipo			Transmitancia térmica (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (KN/m <sup>2</sup> )
										E / M / I						
										E / M / I						
										E / M / I						
										E / M / I						
										E / M / I						
										E / M / I						
										E / M / I						
										E / M / I						
										E / M / I						
										E / M / I						

\* Por ejemplo, la denominación de un suelo tipo 3 situado en planta cuarta podría ser 3/P4

\*\* Señalar en cada caso. E: Al exterior / M: En posición intermedia / I: Al interior

\*\*\* Señalar en cada caso. S1: Apoyado sobre el terreno / S2: En contacto con espacios NO habitables / S3: En contacto con el aire exterior

*Nota: Los campos marcados en gris se corresponden con información no exigida por el programa informático para la calificación energética del edificio pero que resulta interesante conocer de cara a evaluar el estado del edificio para las propuestas de actuación posteriores.*

## P6. Particiones interiores

### Tipos de particiones interiores

Código/posición*	Dimensiones				Composición	Aislamiento			Patología	Otros	Rellenar en estudio / oficina	
	Alto (m)	Largo (m)	Sup (m <sup>2</sup> )	Esp (m)		Si / No	Posición**	Esp (m)			tipo	Transmitancia térmica (W/m <sup>2</sup> K)
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					

\* Por ejemplo, la denominación de una partición interior vertical tipo 1 situada en planta tercera podría ser 1V/P3 y la de una partición interior horizontal tipo 2 podría ser 2H/P3

\*\* Señalar en cada caso. E: Al exterior de la hoja principal / M: En posición intermedia / I: Al interior de la hoja principal

*Nota: Los campos marcados en gris se corresponden con información no exigida por el programa informático para la calificación energética del edificio pero que resulta interesante conocer de cara a evaluar el estado del edificio para las propuestas de actuación posteriores.*

## P7. Medianeras

### Tipos de medianeras

Código/posición*	Dimensiones				Composición	Aislamiento			Patología	Otros	Rellenar en estudio / oficina	
	Alto (m)	Largo (m)	Sup (m <sup>2</sup> )	Esp (m)		Si/No	Posición**	Esp (m)			Tipo	Transmitancia térmica (W/m <sup>2</sup> K)
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					
							E / M / I					

\* Por ejemplo, la denominación de un muro tipo 1 situado en planta baja podría ser 1/P

\*\* Señalar en cada caso. E: Al exterior de la hoja principal / M: En posición intermedia / I: Al interior de la hoja principal

*Nota: Los campos marcados en gris se corresponden con información no exigida por el programa informático para la calificación energética del edificio pero que resulta interesante conocer de cara a evaluar el estado del edificio para las propuestas de actuación posteriores.*

## P8. Cerramientos en contacto con el terreno

### Tipos de cerramientos en contacto con el terreno

Código/posición*	Dimensiones				Tipo***			Composición	Aislamiento				Patología	Otros	Rellenar en estudio / oficina	
	Ancho (m)	Largo (m)	Sup (m <sup>2</sup> )	Esp (m)	T1	T2	T3		Si / No	Posición**	Esp (m)	Tipo			Transmitancia térmica (W/m <sup>2</sup> K)	Peso (KN/m <sup>2</sup> )
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					
											E / M / I					

\* Por ejemplo, la denominación de un cerramiento en contacto con el terreno tipo 2 situado en planta cuarta podría ser 2/P4

\*\* Señalar en cada caso. E: Al exterior / M: En posición intermedia / I: Al interior

\*\*\* Señalar en cada caso. T1: Muro en contacto con el terreno / T2: Cubierta enterrada / T3: Suelo a una profundidad superior a 0,5 m

*Nota: Los campos marcados en gris se corresponden con información no exigida por el programa informático para la calificación energética del edificio pero que resulta interesante conocer de cara a evaluar el estado del edificio para las propuestas de actuación posteriores.*



## P10. Sistema de iluminación. Toma de datos en campo

Nombre Espacio	EN CAMPO											EN ESTUDIO/ OFICINA				
	Localización	Superficie (m <sup>2</sup> )	Tipo control	Potencia total*/Lámpara(W)			Nº Lámparas			Nº de puntos de Iluminancia		Iluminancia/punto	Potencia total*(W)	Potencia total*(W/m <sup>2</sup> )	Iluminancia Media (lux)	VEEI**

\* La potencia total será la suma de la potencia de la lámpara y del equipo auxiliar.

\*\* El cálculo de VEEI, se realizar´

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

siendo

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];

S la superficie iluminada [m<sup>2</sup>];

E<sub>m</sub> la iluminancia media mantenida [lux]

## **ANEXO III: BIBLIOGRAFÍA**

CUCHÍ, Alberto, WADEL, Gerard (Dir.) (2007) Guía de la eficiencia energética en edificios para Administradores de Fincas. Fundación Gas natural. Barcelona

COMUNIDAD DE MADRID (2008) Guía de rehabilitación energética de edificios de viviendas. Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Economía y Consumo de la Comunidad de Madrid

DE LUXÁN GARCÍA DE DIEGO, Margarita., GÓMEZ MUÑOZ, Gloria, ROMÁN LÓPEZ, Emilia, BARBERO BARRERA, Mar, VÁZQUEZ ESPÍ, Mariano. y TENDERO, Ricardo. (2004) Estudio de las posibilidades de actuación con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación privada de viviendas en Madrid. Trabajo de investigación para la Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo del Ayuntamiento de Madrid.

DE LUXÁN GARCÍA DE DIEGO, Margarita., GÓMEZ MUÑOZ, Gloria, ROMÁN LÓPEZ, Emilia, BARBERO BARRERA, Mar, VÁZQUEZ ESPÍ, Mariano. y HERNÁNDEZ AJA, Agustín. (2006) Criterios de Sostenibilidad para la Rehabilitación de Viviendas en los barrios periféricos de Madrid. Trabajo de investigación para la Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo del Ayuntamiento de Madrid.

DE LUXÁN GARCÍA DE DIEGO, Margarita., GÓMEZ MUÑOZ, Gloria y ROMÁN LÓPEZ, Emilia. (2006) Proceso de Aplicación Práctica del Programa de Adecuación Arquitectónica y Sostenibilidad en la Rehabilitación de Edificaciones en el Centro de Madrid. Trabajo de investigación para la Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo del Ayuntamiento de Madrid.

DE LUXÁN GARCÍA DE DIEGO, Margarita., GÓMEZ MUÑOZ, Gloria, ROMÁN LÓPEZ, Emilia, BARBERO BARRERA, Mar y DIEZ ABARCA, Raquel (2008) Protocolo de Concesión de Ayudas para la Rehabilitación de Viviendas con Criterios de Sostenibilidad. Trabajo de investigación para la Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo del Ayuntamiento de Madrid.

Ministère du Logement (2009) Guía francesa para el Diagnóstico de Evaluación Energética (Diagnostic de Performance Énergétique). Guide Inspection sur Site, France.