

T15.- Normativa y Reglamentación en Aire Acondicionado

Las transparencias son el material de apoyo del profesor para impartir la clase. No son apuntes de la asignatura. Al alumno le pueden servir como guía para recopilar información (libros, ...) y elaborar sus propios apuntes

Departamento: Ingeniería Eléctrica y Energética
Area: Máquinas y Motores Térmicos

CARLOS J RENEDO renedoc@unican.es
Despachos: ETSN 236 / ETSIIT S-3 28
<http://personales.unican.es/renedoc/index.htm>
Tlfn: ETSN 942 20 13 44 / ETSIIT 942 20 13 82

1

- 1.- Introducción
- 2.- Ambito Reglamentario
- 3.- CTE (*Código Técnico de la Edificación*)
- 4.- LIDER (*Llimitación de la Demanda Energética*)
- 5.- RITE (*Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios*)
- 6.- CALENER (*CALificación ENERgética Vyp y GT*)
- 7.- Normas
- 8.- Precios

1.- Introducción (I)

En este tema se hace una revisión a la normativa y reglamentación que afecta al sector de la climatización

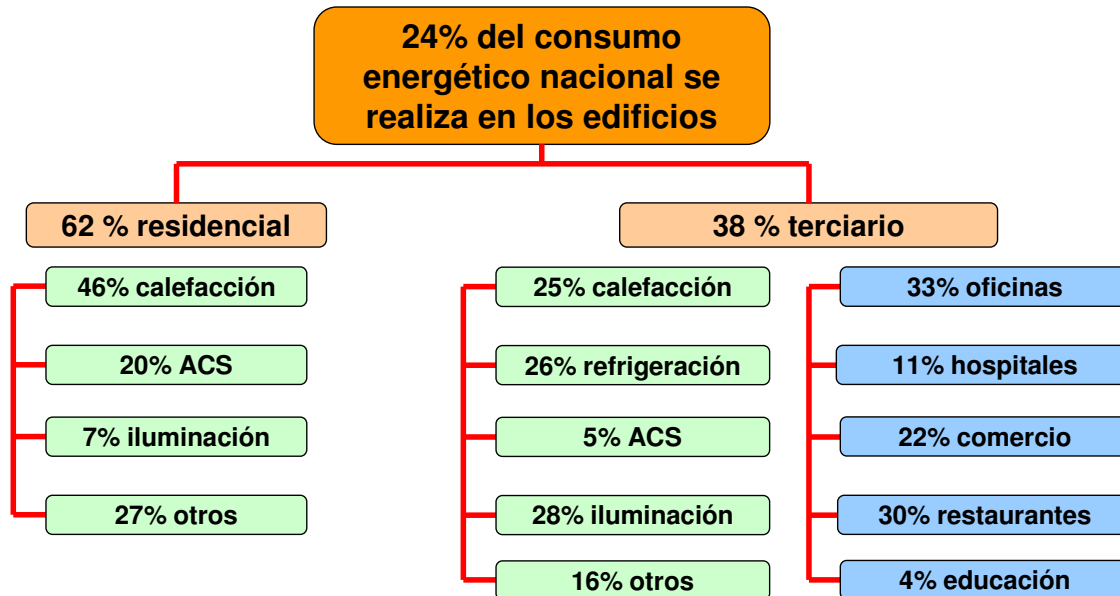
Eficiencia energética

Parámetros de diseño de instalaciones

2

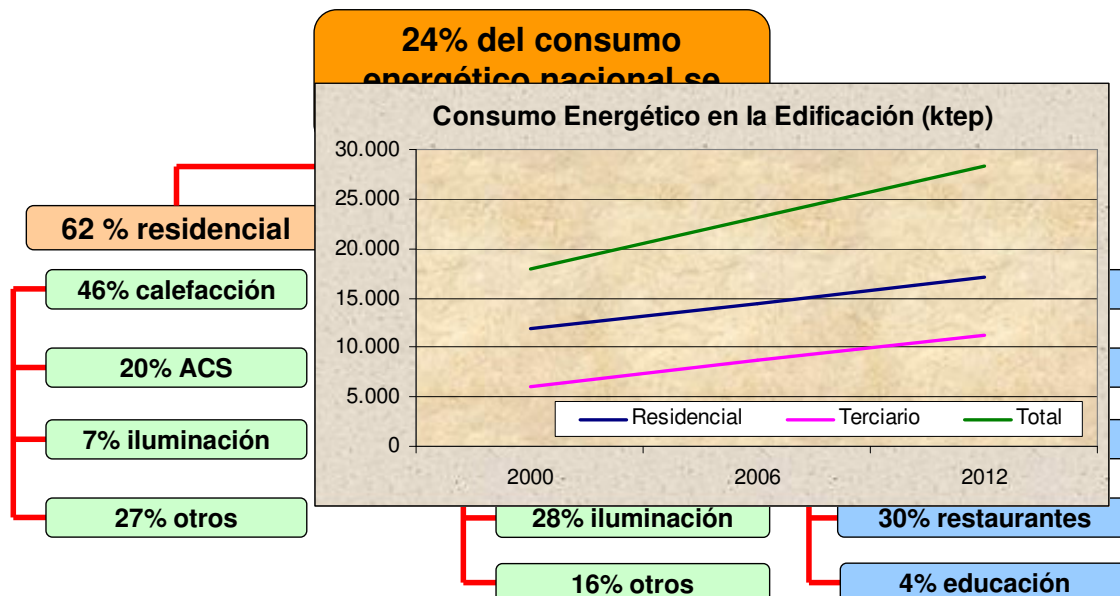
1.- Introducción (II)

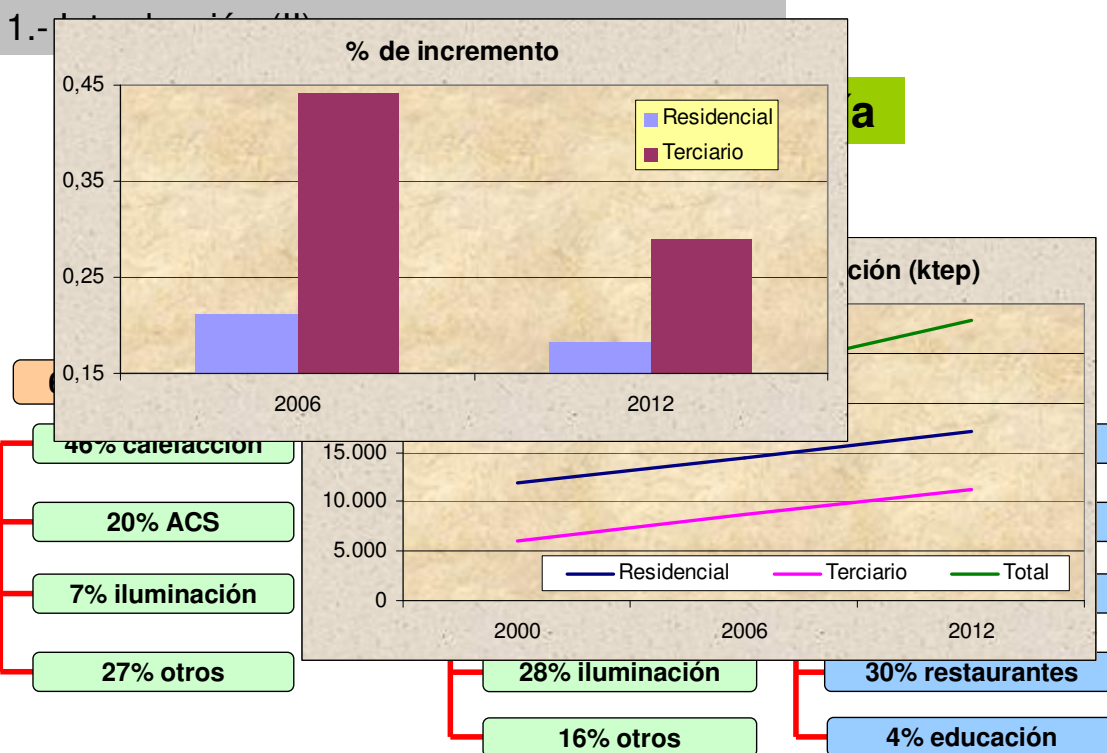
EDIFICIO = Consumo de Energía



1.- Introducción (II)

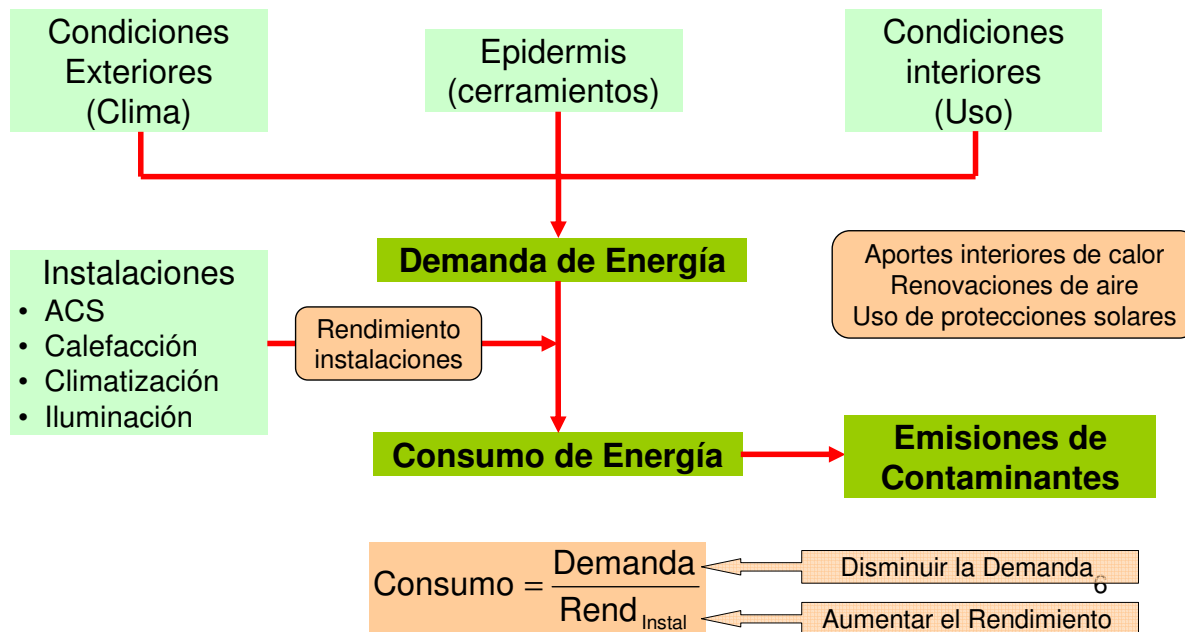
EDIFICIO = Consumo de Energía





1.- Introducción (III)

EDIFICIO = Consumo de Energía



1.- Introducción (IV)

EDIFICIO = Consumo de Energía

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Rend}_{\text{Instal}}}$$

Disminuir la Demanda

Aumentar el Rendimiento

El **Código Técnico de la Edificación (CTE)** ⇒ Demanda

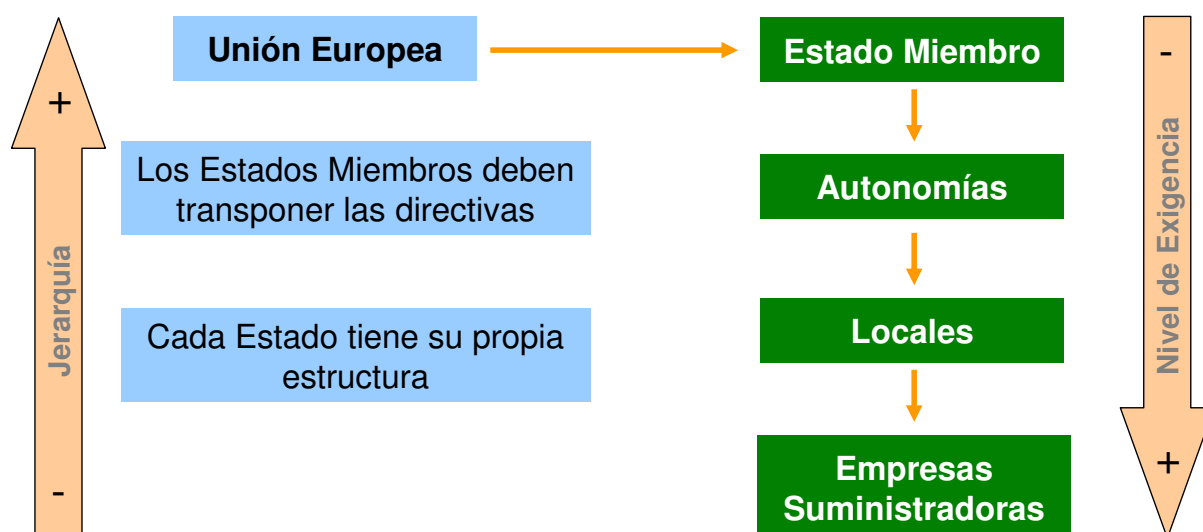
El **Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación** ⇒ Rend.

Certificación de **Eficiencia Energética en Edificios**

M. Vivienda

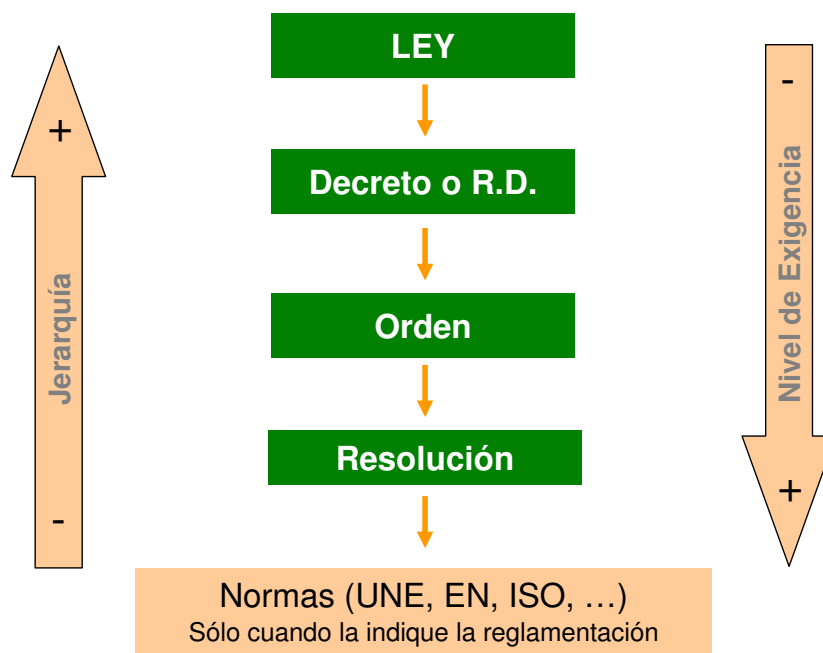
M. Industria

2.- Ambito Reglamentario (I)



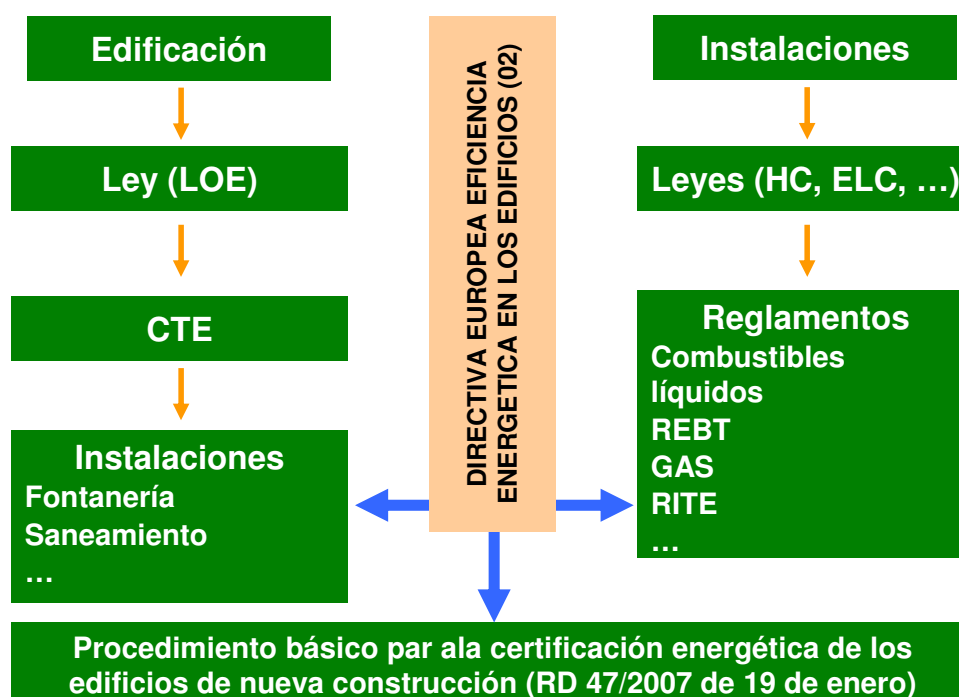
Los Reglamentos siempre son de mínimos, por lo que a mayor jerarquía menor nivel de exigencia

2.- Ambito Reglamentario (II)



9

2.- Ambito Reglamentario (III)



10

2.- Ambito Reglamentario (IV)

DIRECTIVA EUROPEA EFICIENCIA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS (02)

Objetivo:

- Fomentar la eficiencia energética en los edificios

Requisitos:

- Método de cálculo (CALENER)
- Eficiencia para edificios nuevos (CTE, RITE)
- Eficiencia para edificios existentes (pendiente)
- Inspecciones de sistemas (RITE)

11

2.- Ambito Reglamentario (V)

LEY DE ORDENACION DE LA EDIFICACION (LOE) (1999)

Objetivo:

- Garantizar seguridad de las personas
- El bienestar de la Sociedad
- La protección del Medio Ambiente

Requisitos de los edificios:

- Proyectarse
- Construirse
- Mantenerse
- Conservarse

Libro del Edificio

Agentes:

- Promotor
- Proyectista
- Constructor (jefe de obra)
- Director de obra
- Director de ejecución de la obra
- Entidades y laboratorios de control
- Suministrador de productos
- Propietarios y usuarios

12

2.- Ambito Reglamentario (VI)

El Código Técnico de la Edificación, CTE, RD 314/2006

DB-SE	Seguridad Estructural
DB-SE AE	Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación
DB-SE C	Seguridad Estructural. Cimientos
DB-SE A	Seguridad Estructural. Acero
DB-SE F	Seguridad Estructural. Fábrica
DB-SE M	Seguridad Estructural. Madera
DB-CI	Seguridad en Caso de Incendio
DB-SU	Seguridad de Utilización
DB-HS	Salubridad (Higiene, Salud y Protección del M.A.)
DB-HE	Ahorro de Energía
	HE1 Limitación de Demanda Energética
	HE2 Rendimiento de Instalaciones Térmicas
	HE3 Eficiencia Energética de Inst. Iluminación
	HE4 Contribución Solar Mínima al ACS
	HE5 Contribución Fotovoltaica Mínima de E. Elec.

2.- Ambito Reglamentario (VII)

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación, RD1027/2007

Disposiciones Generales

- Bienestar e Higiene
- Energéticas
- Seguridad

Instrucciones Técnicas:

- Diseño y dimensionado
- Montaje
- Mantenimiento y Uso
- Inspección

2.- Ambito Reglamentario (VIII)

Certificación de Eficiencia Energética en Edificios, RD 47/2007

Edificios nuevos y rehabilitaciones

Calificación de eficiencia energética del edificio (energía consumida)

- CALENER VyP (vivienda, pequeño y mediano terciario)
- CALENER GT (gran terciario)

Certificación de eficiencia energética del edificio (10 años de validez)

Certificación de eficiencia energética del proyecto

Certificación de eficiencia energética del edificio terminado

Control externo

Inspecciones

Etiqueta de Eficiencia Energética

3.- El CTE (I)

DB-SE	Seguridad Estructural
DB-SE AE	Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación
DB-SE C	Seguridad Estructural. Cimientos
DB-SE A	Seguridad Estructural. Acero
DB-SE F	Seguridad Estructural. Fábrica
DB-SE M	Seguridad Estructural. Madera
DB-CI	Seguridad en Caso de Incendio
DB-SU	Seguridad de Utilización
DB-HS	Salubridad (Higiene, Salud y Protección del M.A.)
DB-HE	Ahorro de Energía
	HE1 Limitación de Demanda Energética
	HE2 Rendimiento de Instalaciones Térmicas
	HE3 Eficiencia Energética de Inst. Iluminación
	HE4 Contribución Solar Mínima al ACS
	HE5 Contribución Fotovoltaica Mínima de E. Elec.

3.- El CTE (II)

DB-SE	Seguridad Estructural
DB-SE AE	Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación
DB-SE C	Seguridad Estructural. Cimientos
DB-SE A	Seguridad Estructural. Acero
DB-SE F	Seguridad Estructural. Fábrica
DB-SE M	Seguridad Estructural. Madera
DB-CI	Seguridad en Caso de Incendio
DB-SU	Seguridad de Utilización
DB-HS	Salubridad (Higiene, Salud y Protección del M.A.)
DB-HE	Ahorro de Energía
HE1	Limitación de Demanda Energética
HE2	Rendimiento de Instalaciones Térmicas
HE3	Eficiencia Energética de Inst. Iluminación
HE4	Contribución Solar Mínima al ACS
HE5	Contribución Fotovoltaica Mínima de E. Elec.

17

3.- El CTE (III)

Ver: T3.- CARGAS TERMICAS DE ACONDICIONAMIENTO

18

3.- El CTE (III)

DB-SE	Seguridad Estructural
DB-SE AE	Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación
DB-SE C	Seguridad Estructural. Cimientos
DB-SE A	Seguridad Estructural. Acero
DB-SE F	Seguridad Estructural. Fábrica
DB-SE M	Seguridad Estructural. Madera
DB-CI	Seguridad en Caso de Incendio
DB-SU	Seguridad de Utilización
DB-HS	Salubridad (Higiene, Salud y Protección del M.A.)
DB-HE	Ahorro de Energía
	HE1 Limitación de Demanda Energética
	HE2 Rendimiento de Instalaciones Térmicas → RITE
	HE3 Eficiencia Energética de Inst. Iluminación
	HE4 Contribución Solar Mínima al ACS
	HE5 Contribución Fotovoltaica Mínima de E. Elec.

No limita opciones: "haga lo que quiera y justifique" ¹⁹

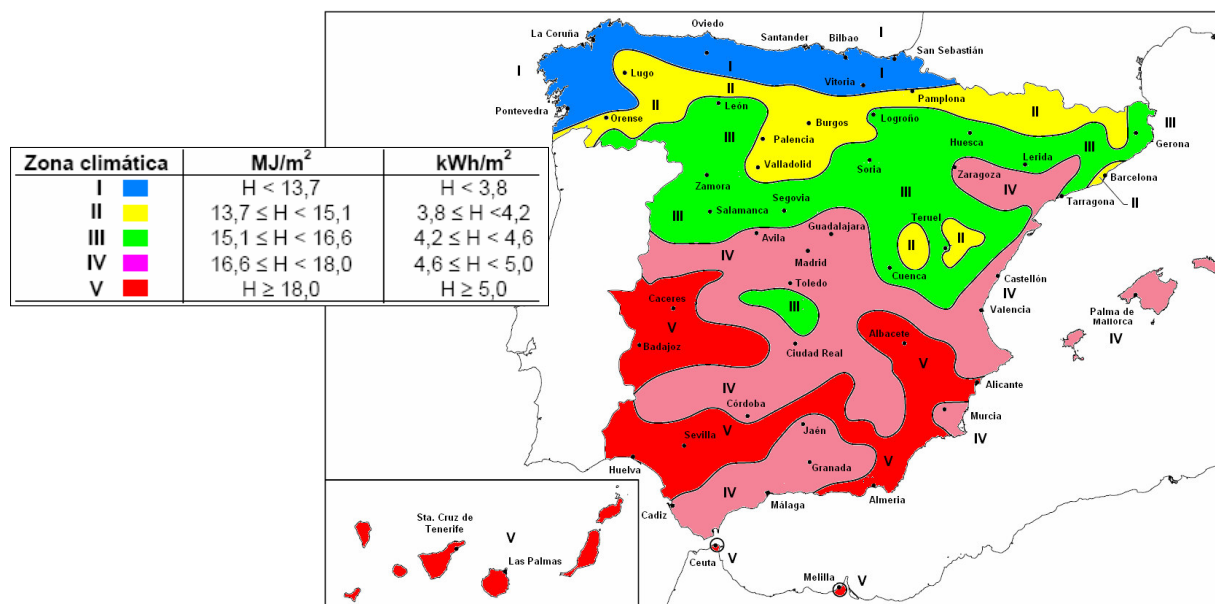
3.- El CTE (IV)

DB-SE	Seguridad Estructural
DB-SE AE	Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación
DB-SE C	Seguridad Estructural. Cimientos
DB-SE A	Seguridad Estructural. Acero
DB-SE F	Seguridad Estructural. Fábrica
DB-SE M	Seguridad Estructural. Madera
DB-CI	Seguridad en Caso de Incendio
DB-SU	Seguridad de Utilización
DB-HS	Salubridad (Higiene, Salud y Protección del M.A.)
DB-HE	Ahorro de Energía
	HE1 Limitación de Demanda Energética
	HE2 Rendimiento de Instalaciones Térmicas
	HE3 Eficiencia Energética de Inst. Iluminación
	HE4 Contribución Solar Mínima al ACS
	HE5 Contribución Fotovoltaica Mínima de E. Elec.

3.- El CTE (V)

HE4 establece la: Contribución Solar Mínima de ACS

- 5 zonas climáticas en función de la radiación solar (I a V)



3.- El CTE (V)

HE4 establece la: Contribución Solar Mínima de ACS

- 5 zonas climáticas en función de la radiación solar (I a V)

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

3.- El CTE (V)

HE4 establece la: Contribución Solar Mínima de ACS

- 5 zonas climáticas en función de la radiación solar (I a V)

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Contribución solar mínima en %. Caso general				
	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Contribución solar mínima en %. Caso Efecto Joule				
	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

4.- LIDER (I)

CTE

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

LIDER

DOCUMENTO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA



MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

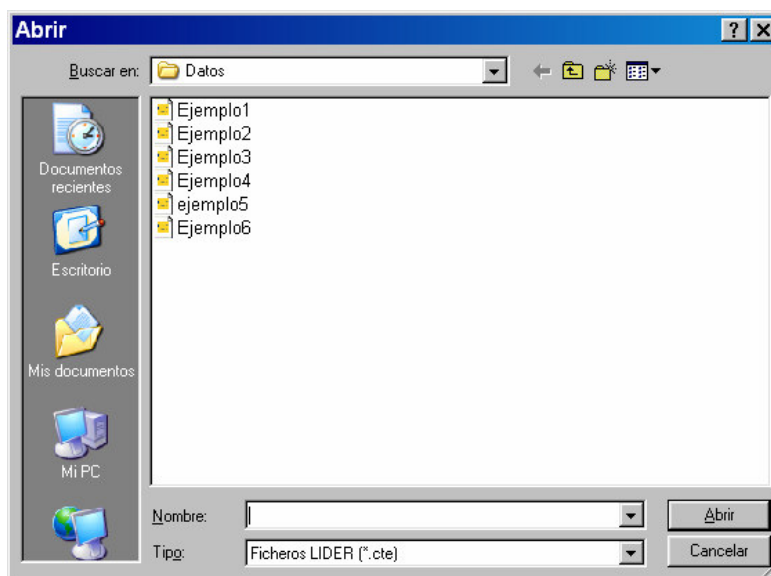
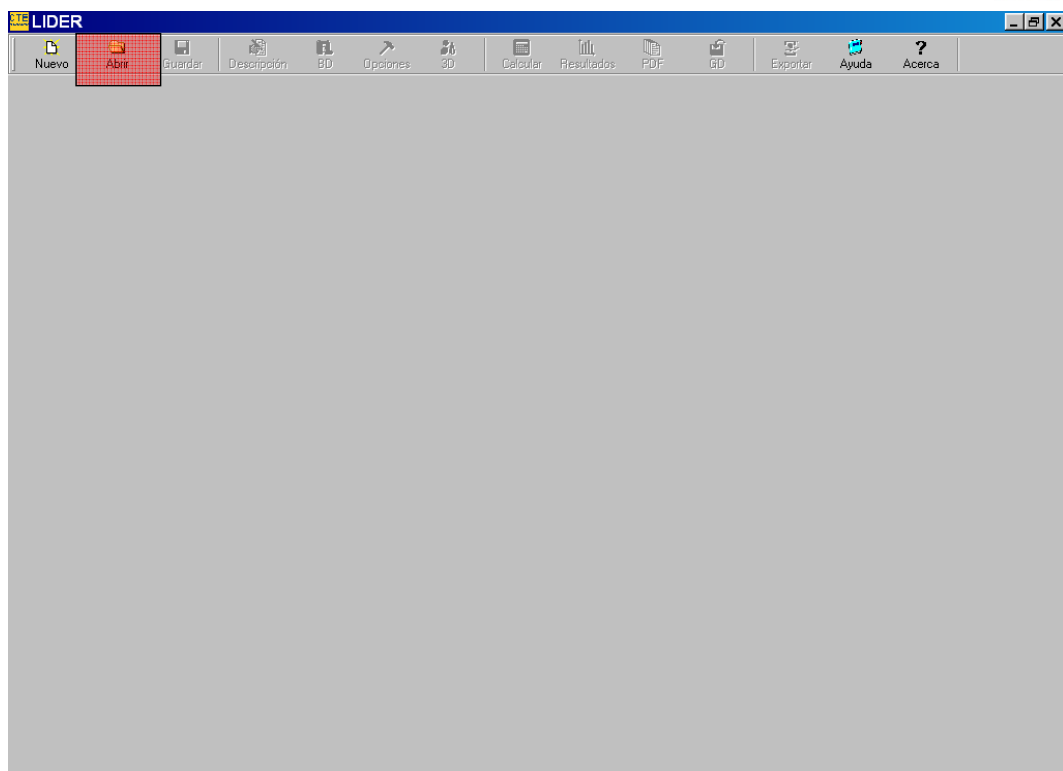


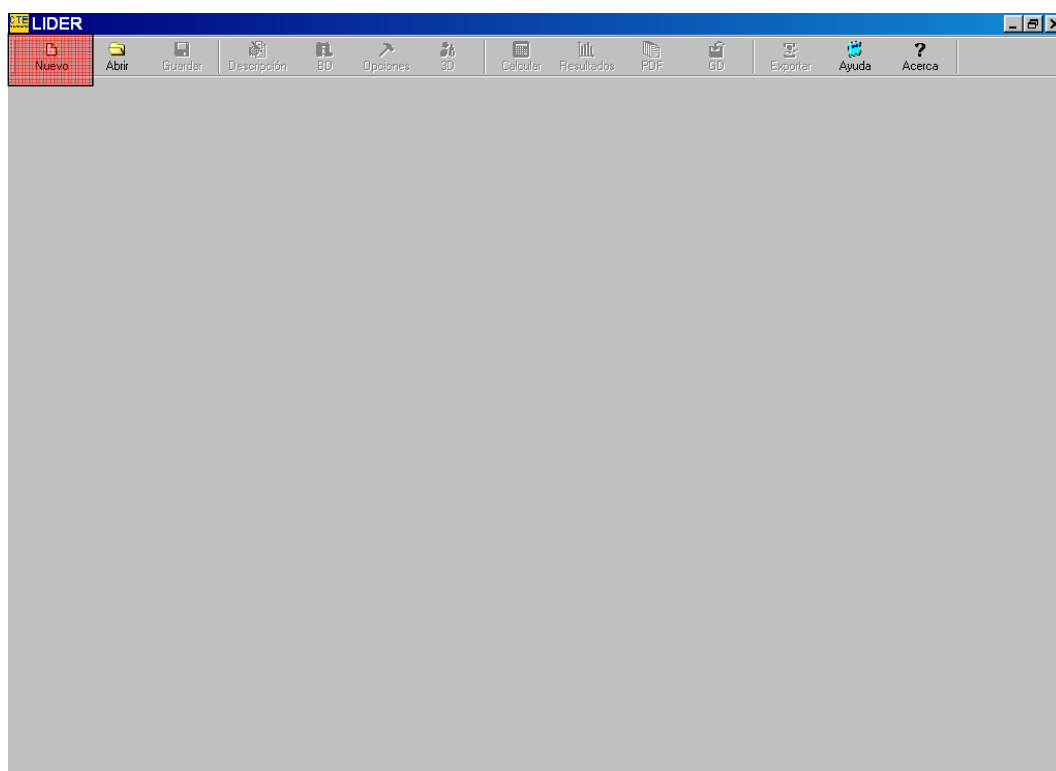
IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía



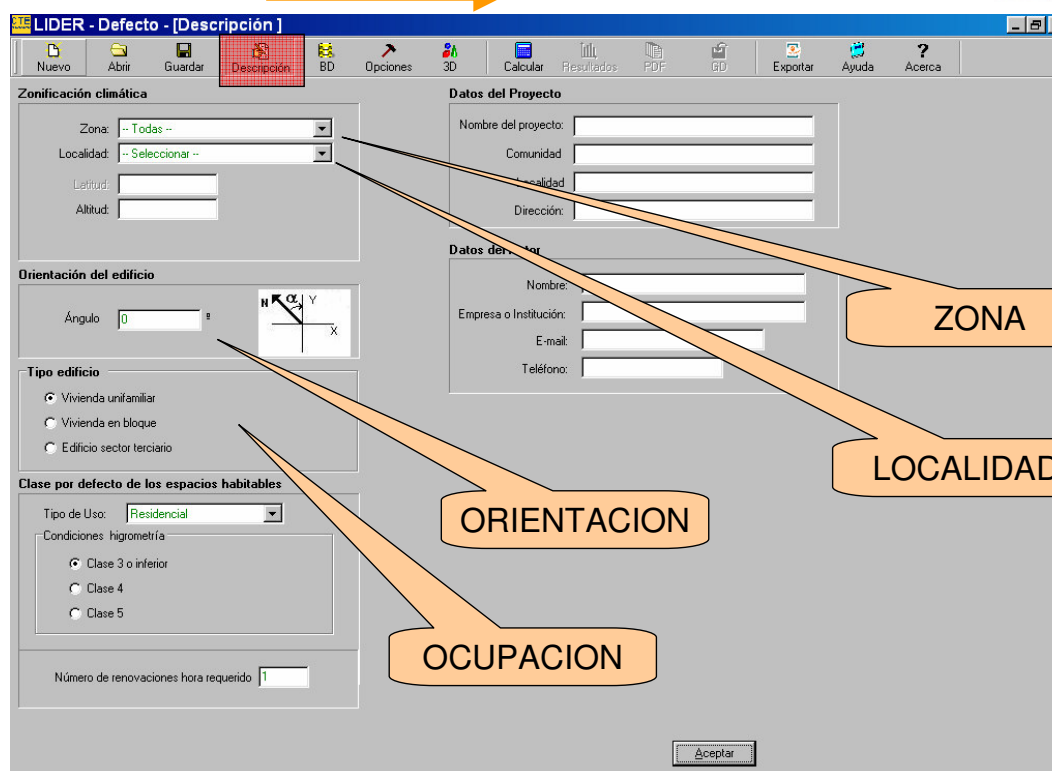
MINISTERIO DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLÍTICA DE VIVIENDA

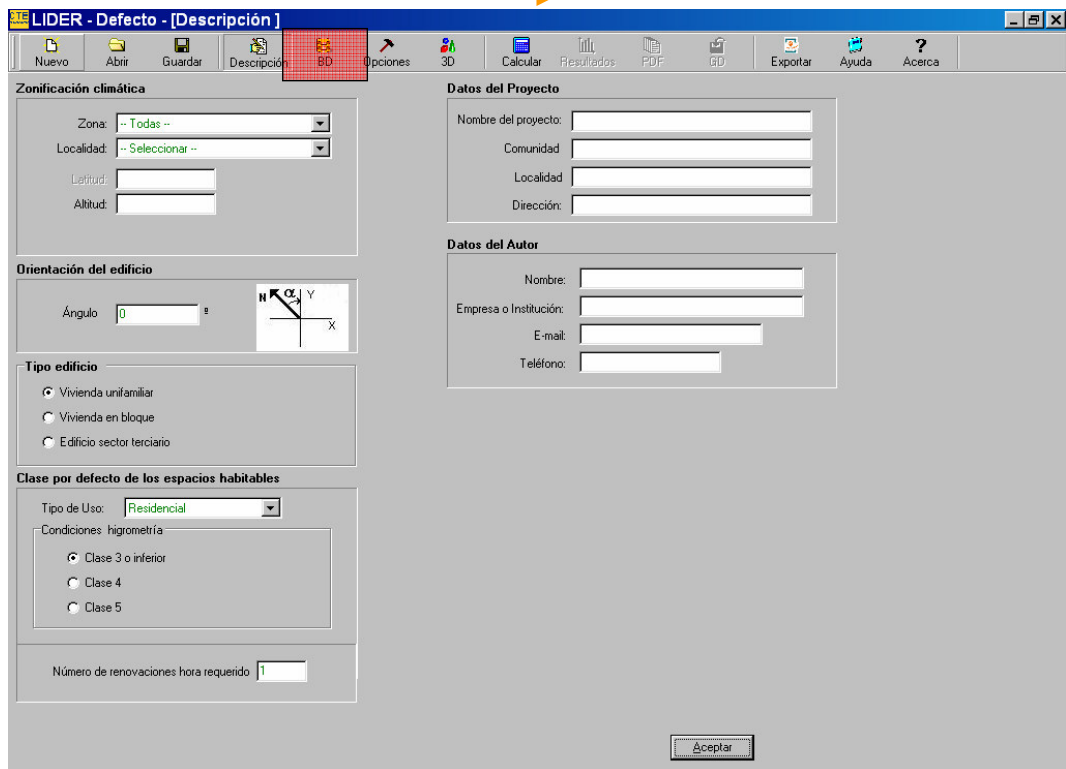




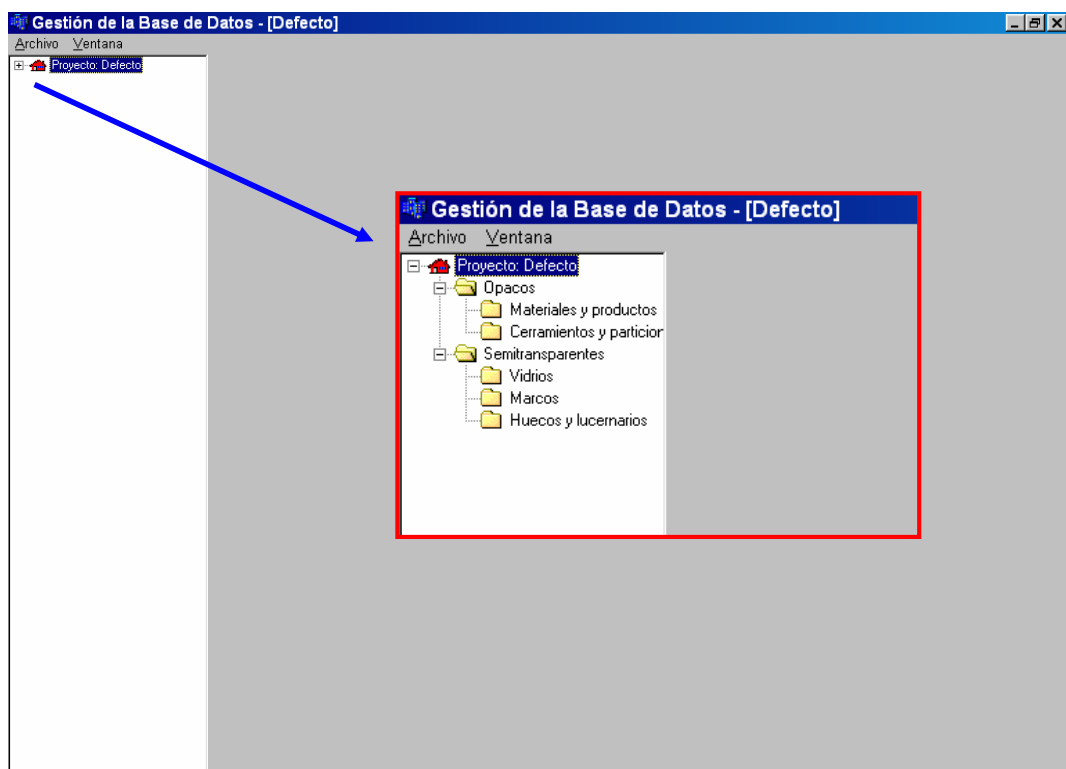
27



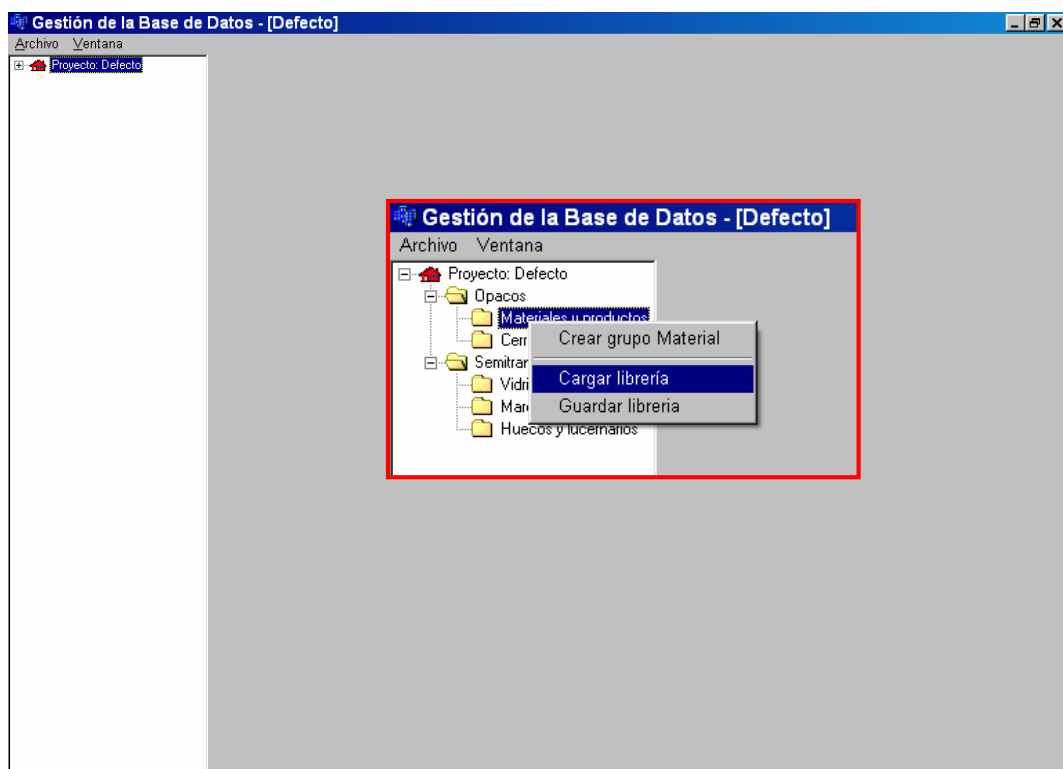
28



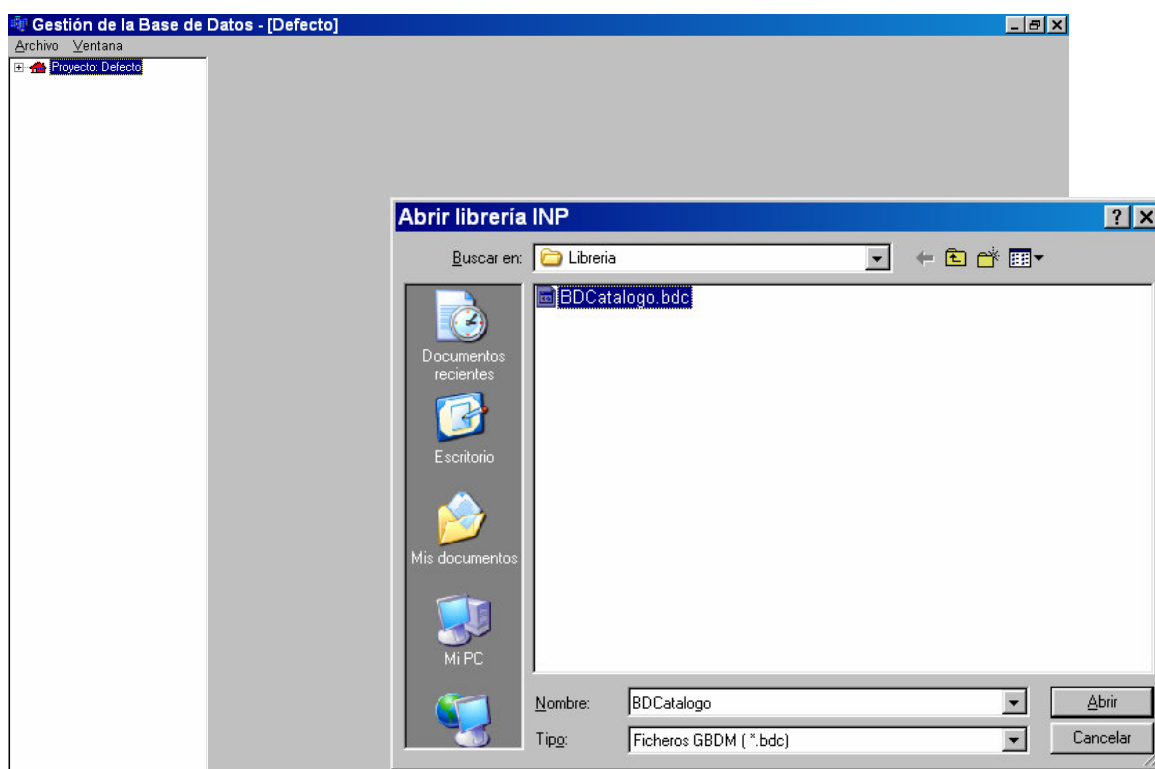
29



30

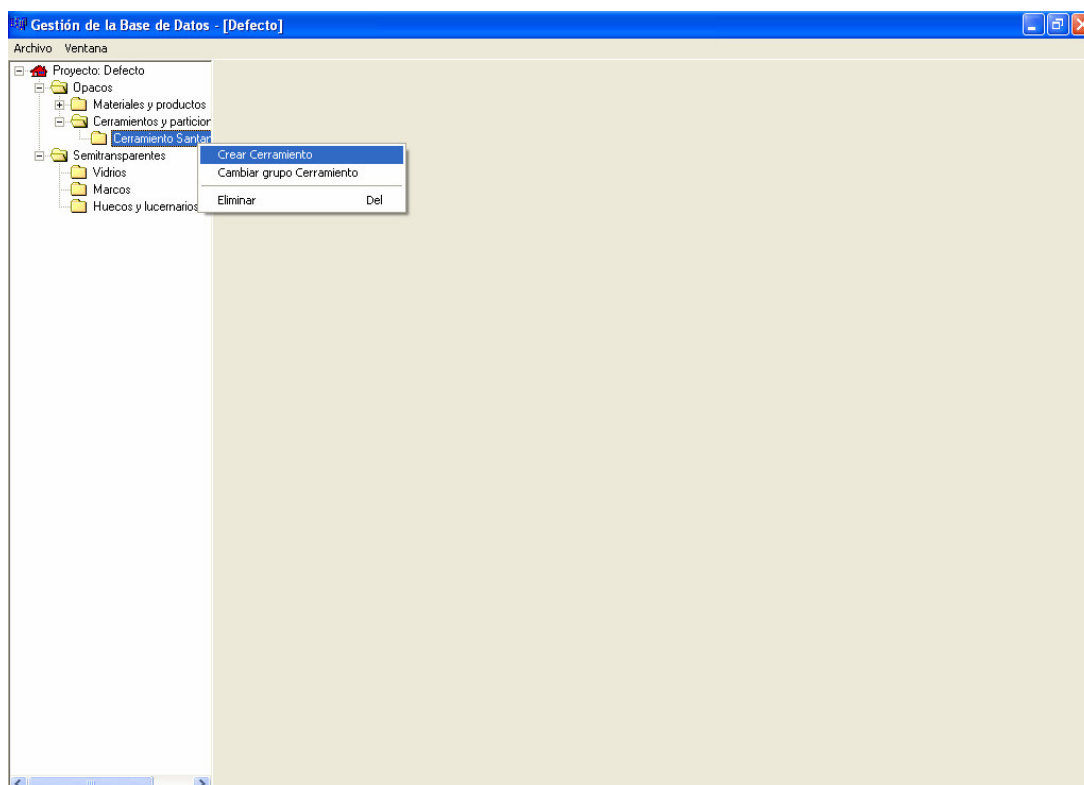
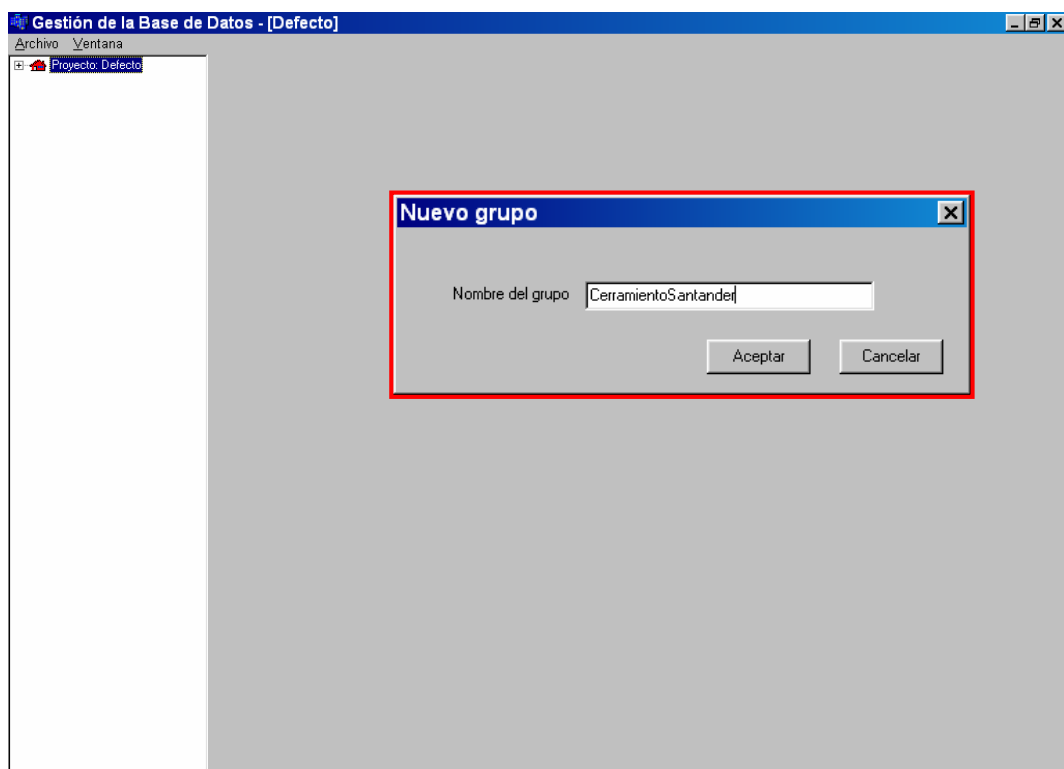


31



33

34



Nombre: Cerramiento

Composición del Cerramiento:

Verticales [Materiales ordenados de exterior a interior].
Horizontales [Materiales ordenados de arriba hacia abajo].

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1						

Grupo Material: Aislantes
Material: Arcilla Expandida [árido suelto] 0,020 Espesor (m)
U: 5,88 w/(m²K)

37

Nombre: Muro Exterior

Composición del Cerramiento:

Verticales [Materiales ordenados de exterior a interior].
Horizontales [Materiales ordenados de arriba hacia abajo].

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,240	1,030	2140	1000	
2	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal 10					0,090
3	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,115	0,991	2170	1000	
4	MW Lana mineral [0.031 W/(mK)]	0,020	0,031	40	1000	
5	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,115	0,991	2170	1000	
6	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020	0,250	825	1000	
7						

Grupo Material: Aislantes
Material: MW Lana mineral [0.031 W/(mK)] 0,020 Espesor (m)
U: 0,69 w/(m²K)

38

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,115	0,991	2170	1000	
2						

39

0

Projecto: Defecto

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo Ventana Vertical

Nombre *Ventana pequeña*

Propiedades

Grupo Vidrio Dobles en posición vertical

Vidrio VER_DC_4-12-331

Grupo Marco De PVC en posición vertical

Marco VER_PVC dos cámaras

% cubierto por el marco 10,00 ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire 50,00 m²/h·m² a 100 Pa

Aceptar

1

Projecto: Defecto

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo

Nombre Puerta Exterior

Propiedades

Grupo Vidrio Dobles bajo emisivos 0.03-0.1 en posición vertic

Vidrio VER_DB2_4-12-331

Grupo Marco De Madera en posición vertical

Marco VER_Madera de densidad media alta

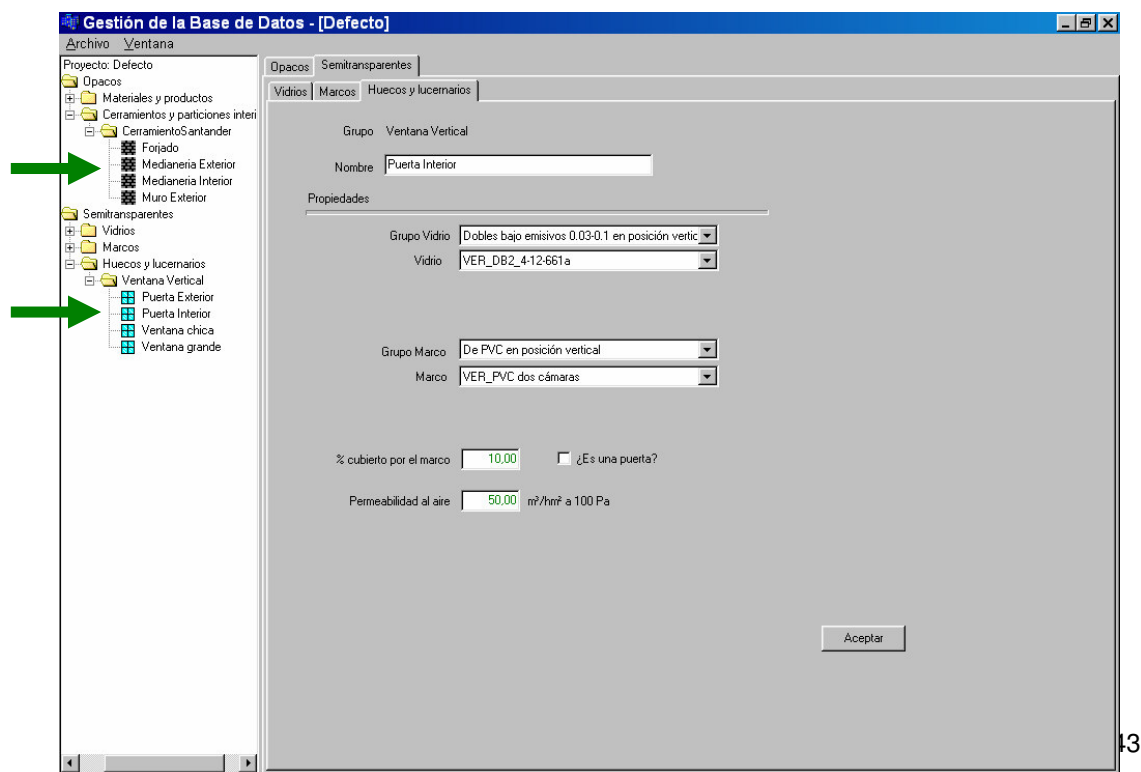
% cubierto por el marco 100,00 ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire 60 m²/h·m² a 100 Pa

Aceptar

Puerta = 100% Marco

2



Gestión de la Base de Datos - [Defecto]

Archivo Ventana

Proyecto: Defecto

- Opacos
- Semitransparentes
 - Vidrios
 - Marcos
 - Huecos y lucernarios
 - Ventana Vertical
 - Puerta Exterior
 - Puerta Interior
 - Ventana chica
 - Ventana grande

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo Ventana Vertical

Nombre Puerta Interior

Propiedades

Grupo Vidrio Dobles bajo emisivos 0.03-0.1 en posición vertic

Vidrio VER_DB2_4-12-661a

Grupo Marco De PVC en posición vertical

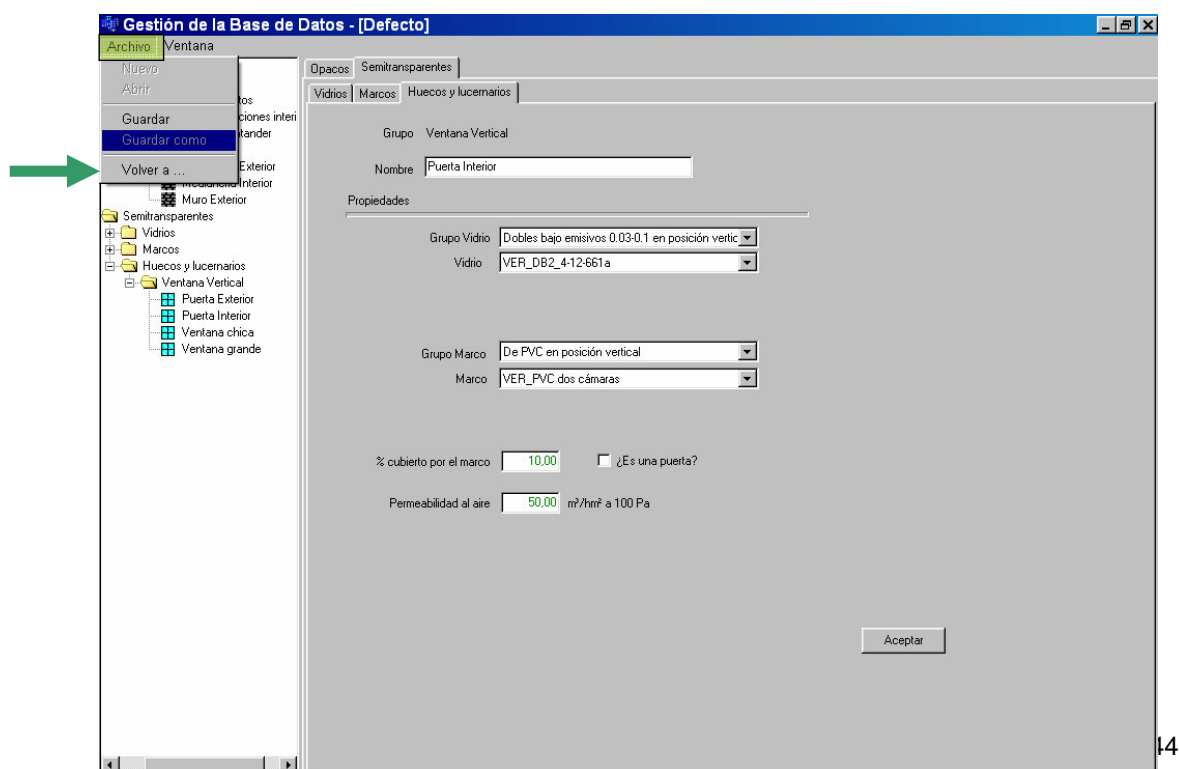
Marco VER_PVC dos cámaras

% cubierto por el marco 10,00 ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire 50,00 m²/h·m² a 100 Pa

Aceptar

13



Gestión de la Base de Datos - [Defecto]

Archivo Ventana

Nuevo

Abrir

Guardar

Guardar como

Volver a ...

Proyecto: Defecto

- Opacos
- Semitransparentes
 - Vidrios
 - Marcos
 - Huecos y lucernarios
 - Ventana Vertical
 - Puerta Exterior
 - Puerta Interior
 - Ventana chica
 - Ventana grande

Opacos Semitransparentes

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo Ventana Vertical

Nombre Puerta Interior

Propiedades

Grupo Vidrio Dobles bajo emisivos 0.03-0.1 en posición vertic

Vidrio VER_DB2_4-12-661a

Grupo Marco De PVC en posición vertical

Marco VER_PVC dos cámaras

% cubierto por el marco 10,00 ¿Es una puerta?

Permeabilidad al aire 50,00 m²/h·m² a 100 Pa

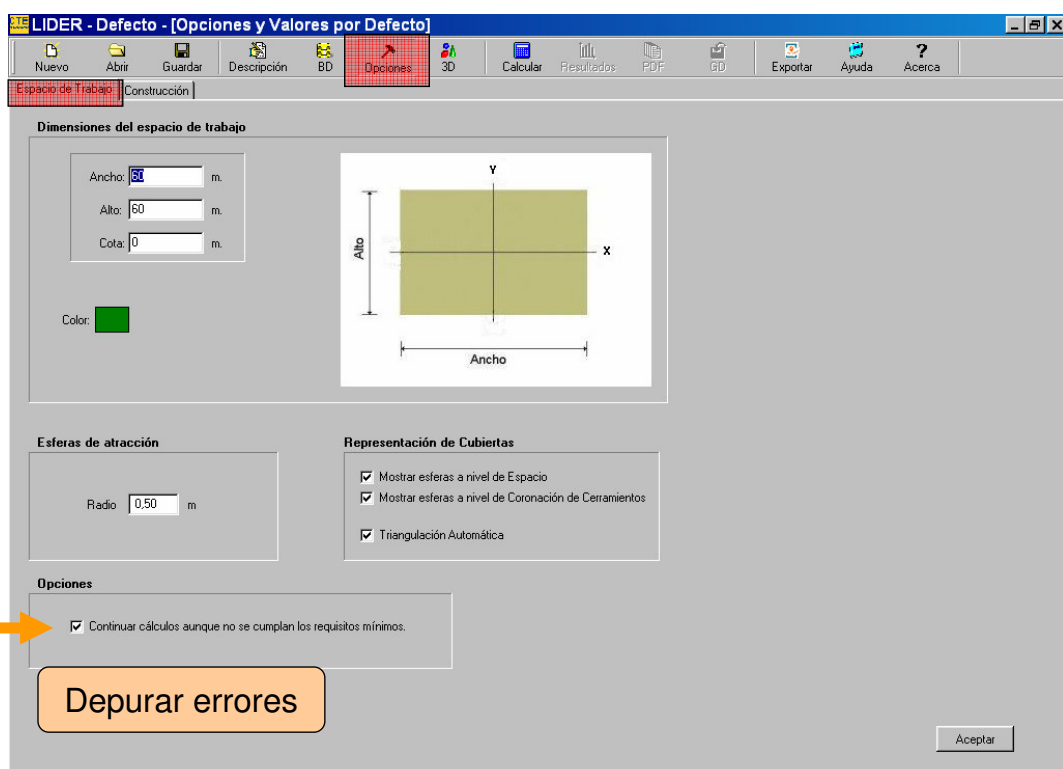
Aceptar

14

Muy recomendable: **guardar archivo**

No machacar los archivos al guardar, se deben **guardar versiones** a medida que se avanza por el programa

45



46

LIDER - Defecto - [Opciones y Valores por Defecto]

Espacio de Trabajo: **Construcción**
 Cerramientos y particiones interiores | Puentes térmicos

Muro:
Muros de fachada. Verticales y rectangulares.
Composición tipo "Muro": Muro Exterior

Hueco:
Composición del hueco: Ventana chica
 Altura del hueco: 1,00 m
 Anchura del hueco: 1,00 m
 Posición Y respecto al suelo: 1,00 m
 Retranqueo: 0,00 m
 Protección solar: ...

Cerramiento horizontal en contacto con el aire exterior:
Cubiertas planas o suelos en contacto con el exterior.
Composición tipo "cerramiento horizontal": Forjado

Cerramiento o partición interior geométricamente singular.
Cubiertas inclinadas, hastiales, fachadas o particiones interiores inclinadas, etc.
Composición tipo "cerramiento singular": Medianería Interior

Medianería
Composición tipo "medianería": Medianería Exterior

Suelo en contacto con el terreno
Composición tipo "suelo en contacto con el terreno": Forjado
 Aislamiento perimetral
 D: 0,10 m
 Ra: 0,02 m²/K/W

Muro en contacto con el terreno
Composición tipo "muro en contacto con el terreno": Forjado

Partición interior horizontal
Composición tipo "partición interior horizontal": Forjado

Partición interior vertical
Composición tipo "partición interior vertical": Medianería Interior

47

LIDER - Defecto - [Opciones y Valores por Defecto]

Espacio de Trabajo: **Construcción**
 Cerramientos y particiones interiores | Puentes térmicos

Muro:
Muros de fachada. Verticales y rectangulares.
Composición tipo "Muro": Muro Exterior

Hueco:
Composición del hueco: Ventana chica
 Altura del hueco: 1,00 m
 Anchura del hueco: 1,00 m
 Posición Y respecto al suelo: 1,00 m
 Retranqueo: 0,00 m
 Protección solar: ...

Cerramiento horizontal en contacto con el aire exterior:
Cubiertas planas o suelos en contacto con el exterior.
Composición tipo "cerramiento horizontal": Forjado

Cerramiento o partición interior geométricamente singular.
Cubiertas inclinadas, hastiales, fachadas o particiones interiores inclinadas, etc.
Composición tipo "cerramiento singular": Medianería Interior

Medianería
Composición tipo "medianería": Medianería Exterior

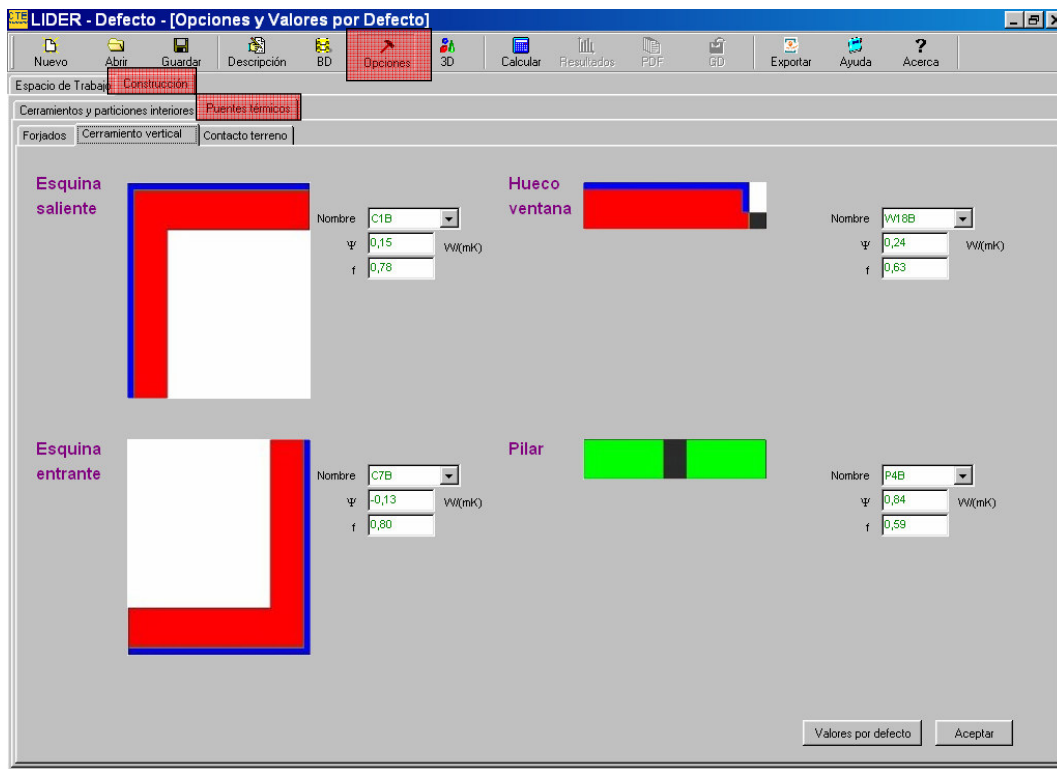
Suelo en contacto con el terreno
Composición tipo "suelo en contacto con el terreno": Forjado
 Aislamiento perimetral
 D: 0,10 m
 Ra: 0,02 m²/K/W

Muro en contacto con el terreno
Composición tipo "muro en contacto con el terreno": Forjado

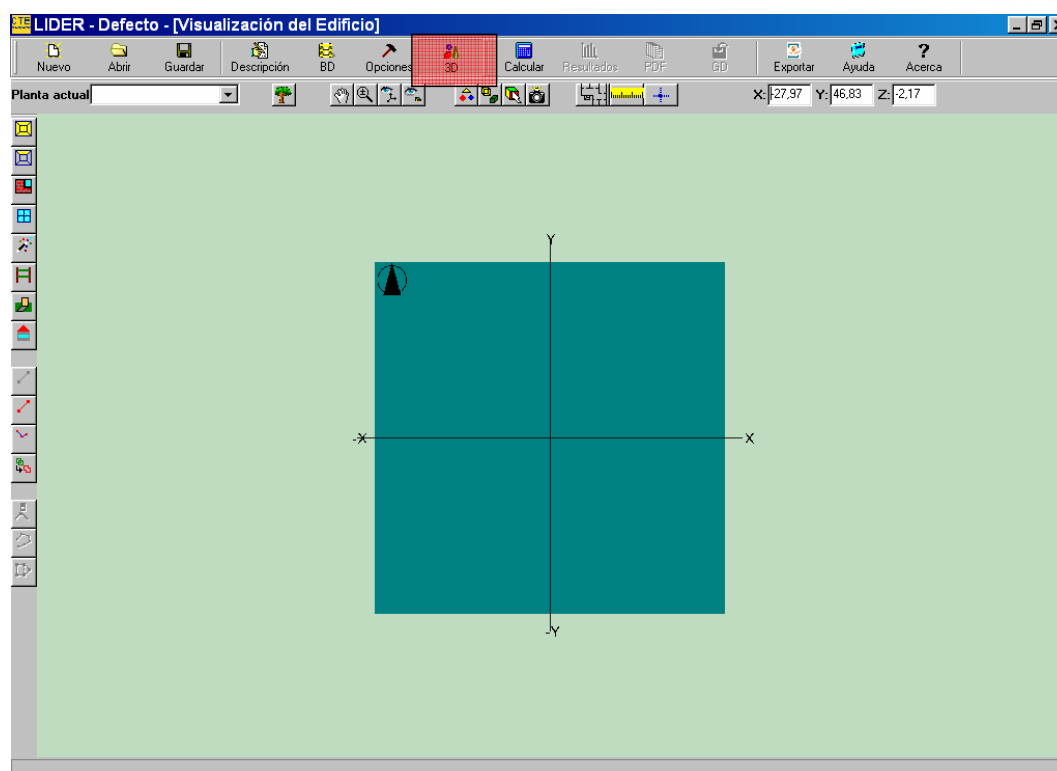
Partición interior horizontal
Composición tipo "partición interior horizontal": Forjado

Partición interior vertical
Composición tipo "partición interior vertical": Medianería Interior

48

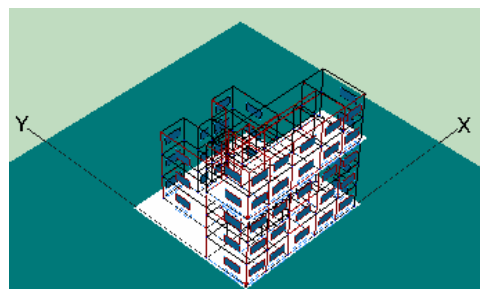
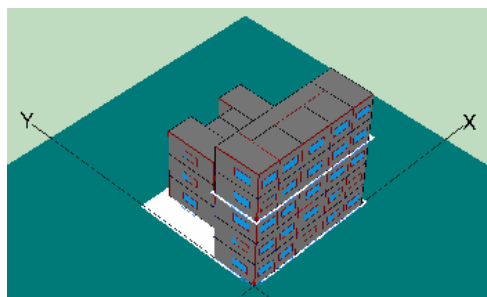
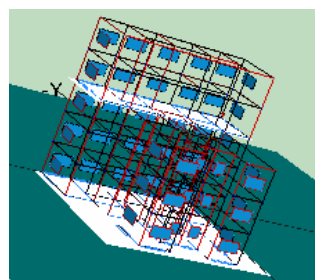
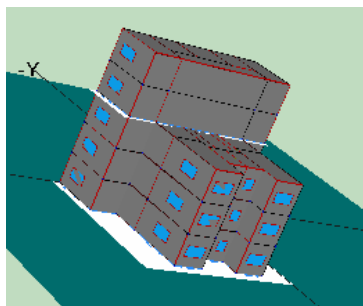


49



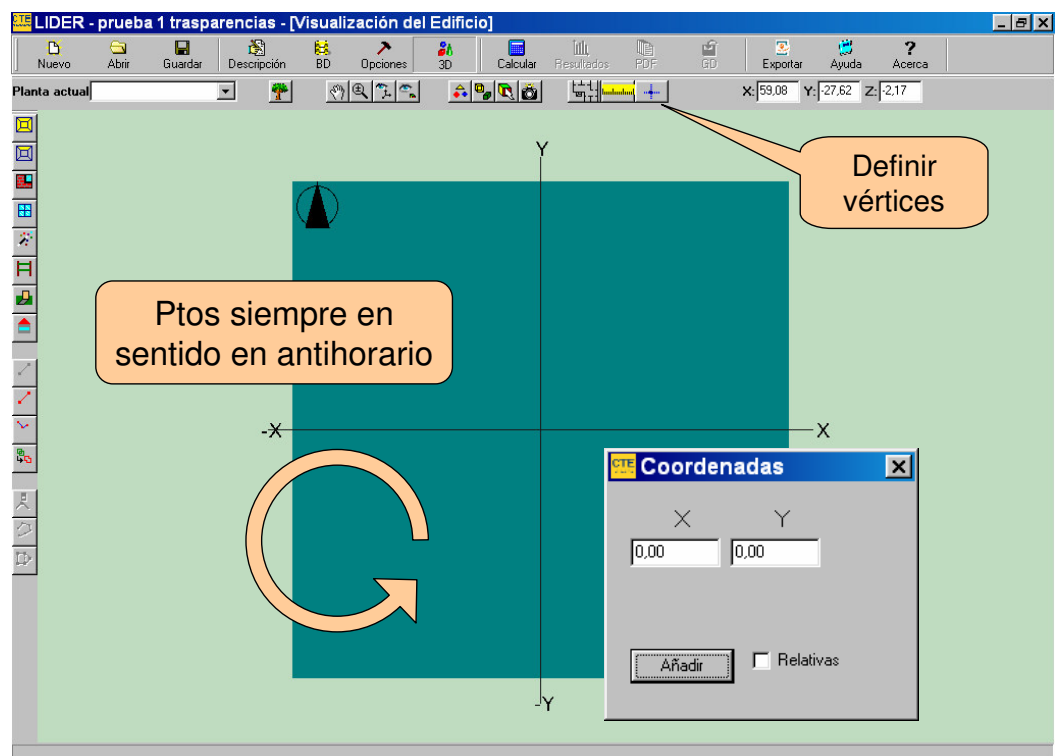
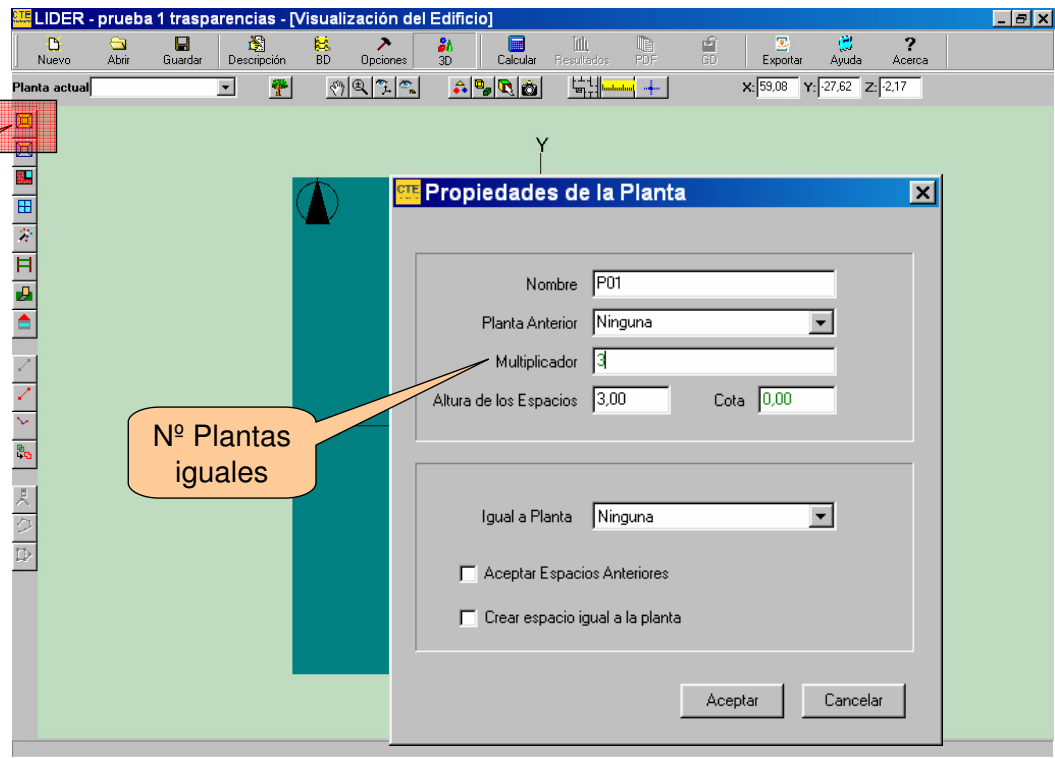
50

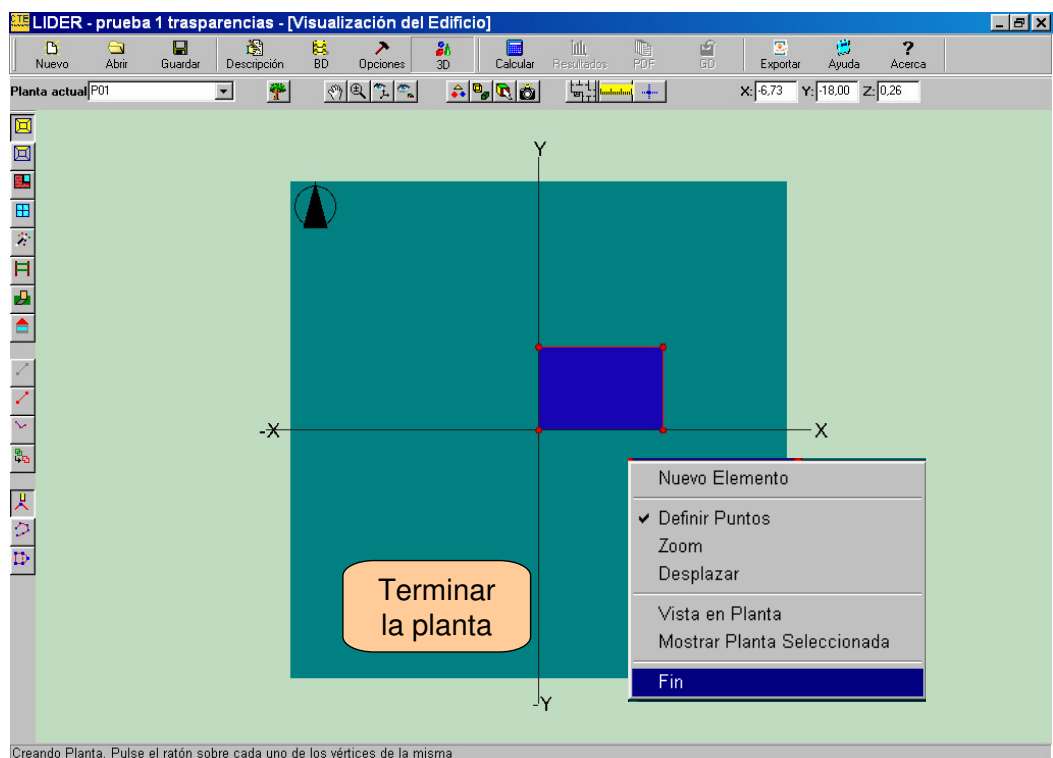
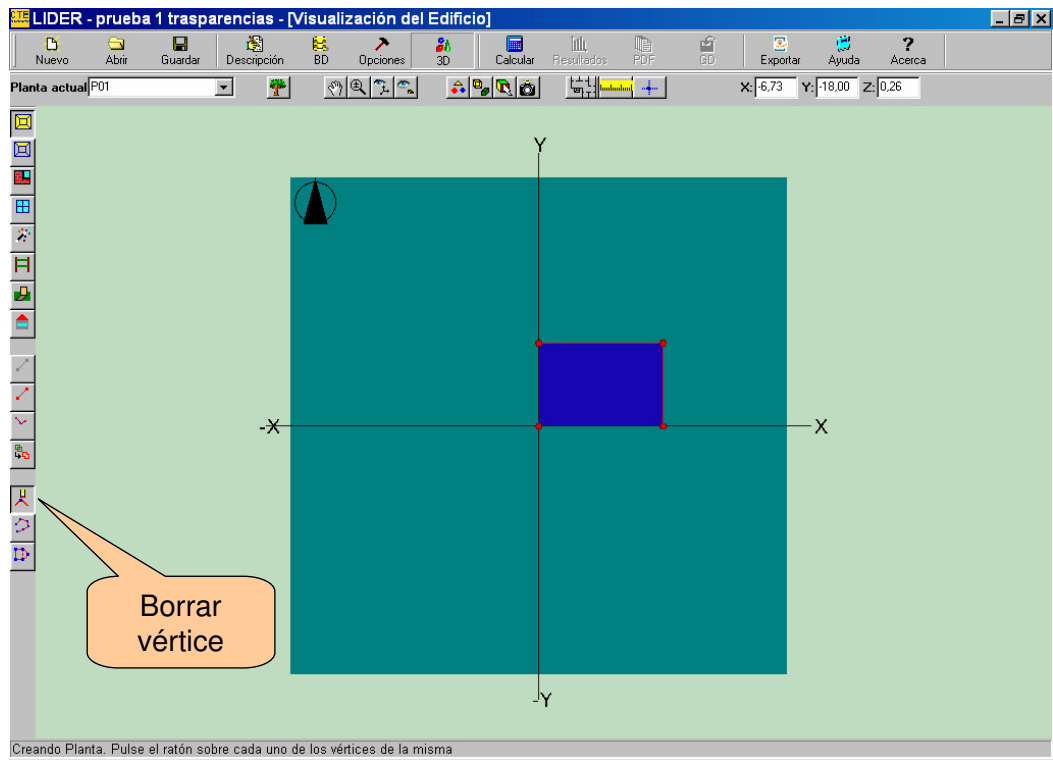
Ejemplos de edificios

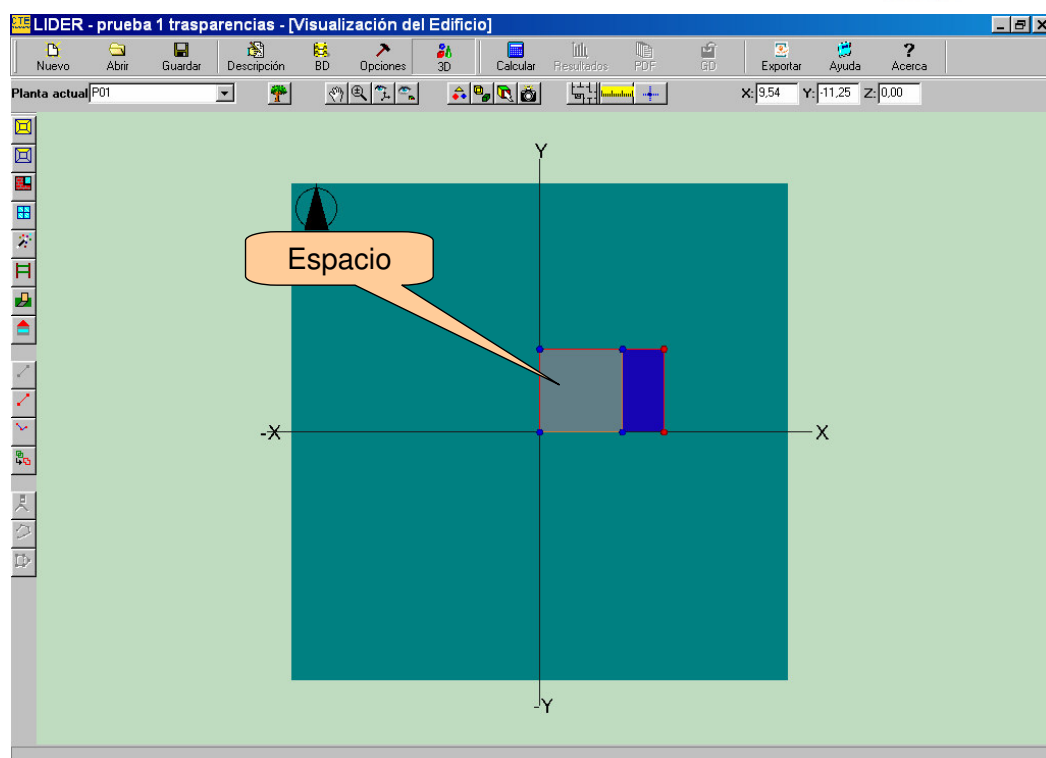
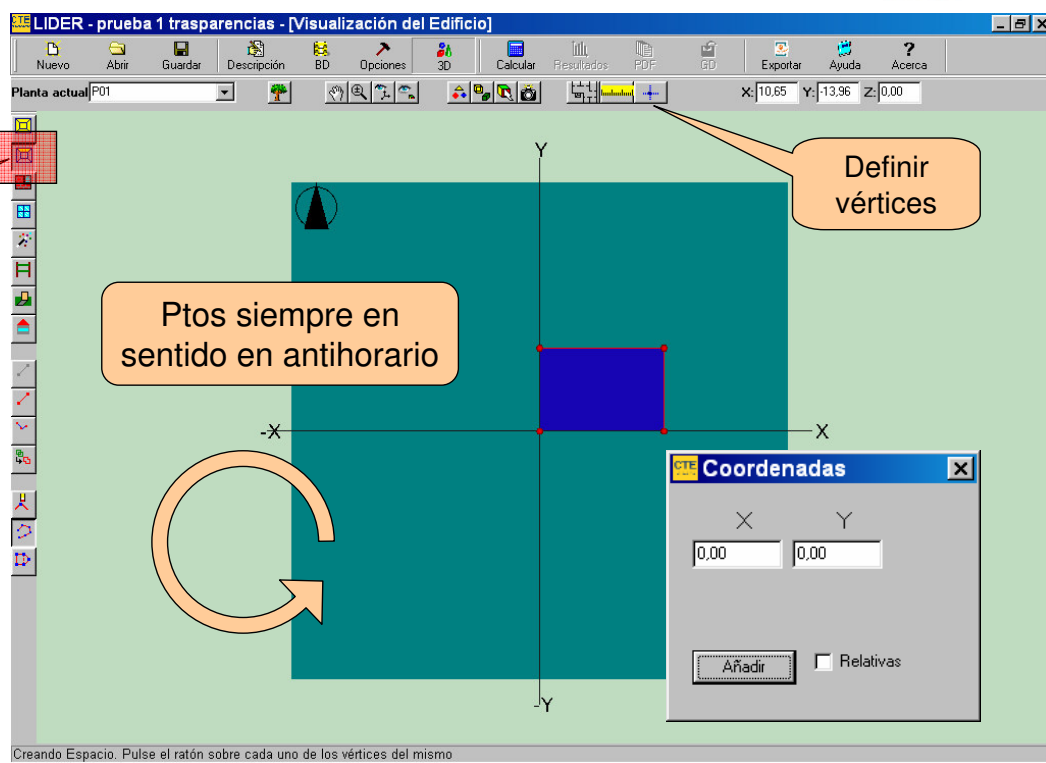


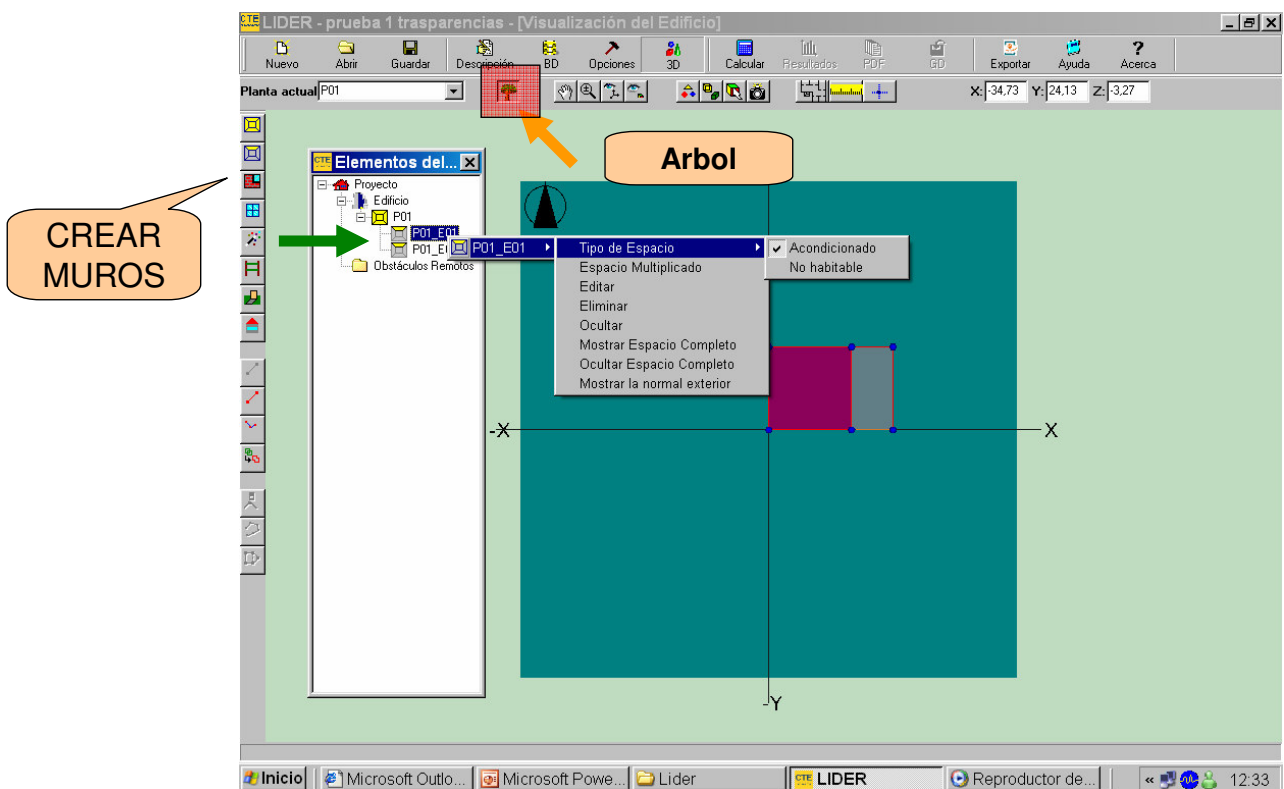
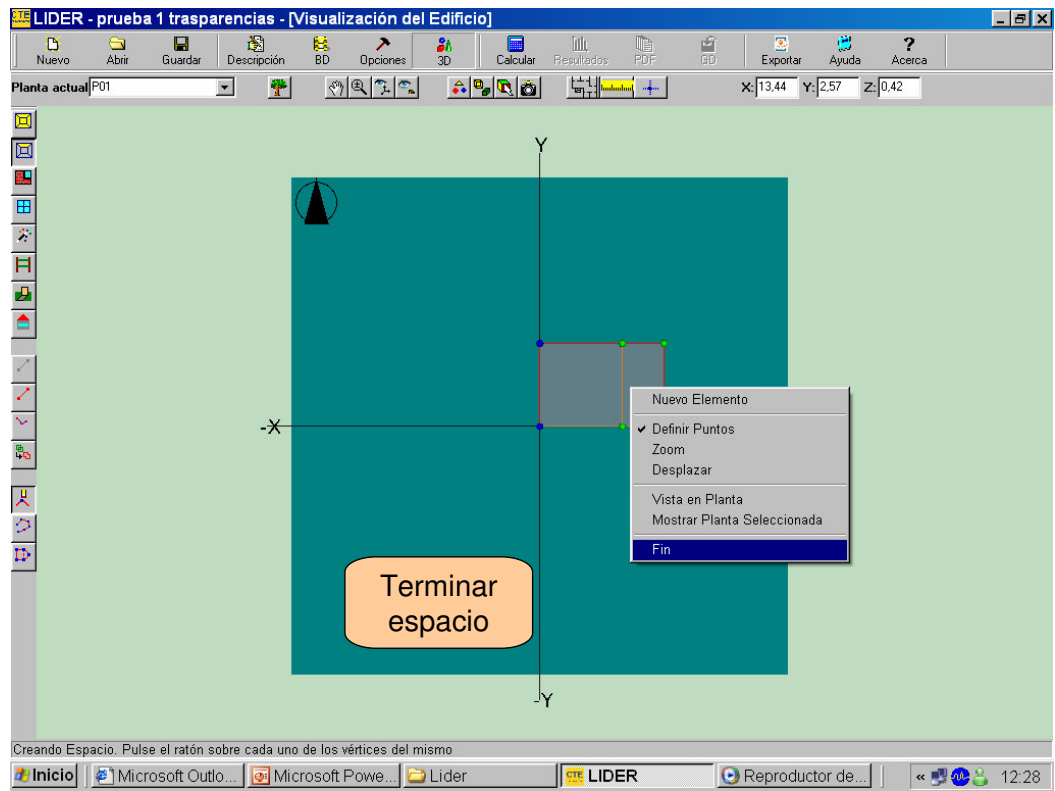
Ejemplos de edificios

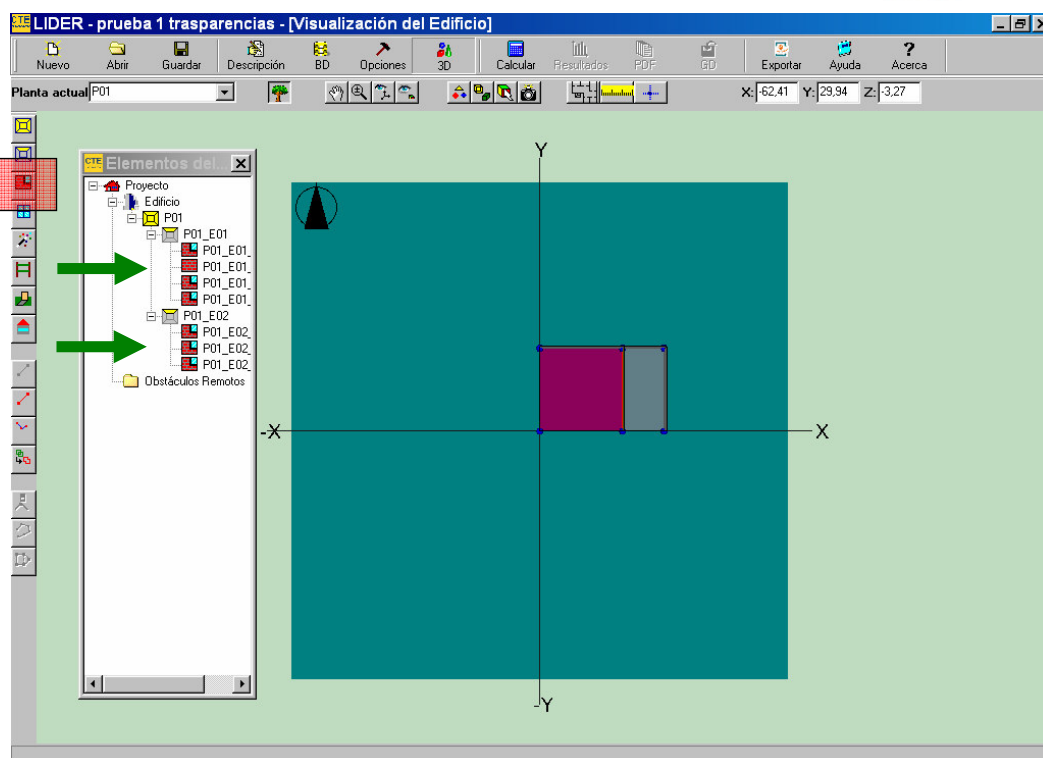




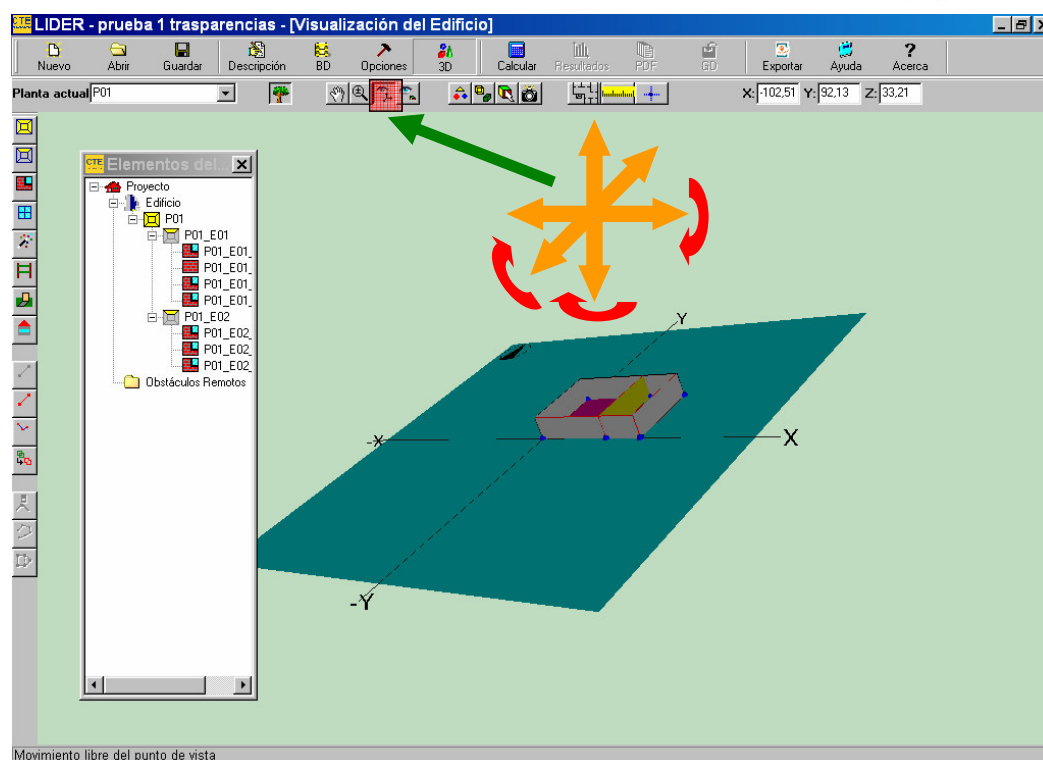




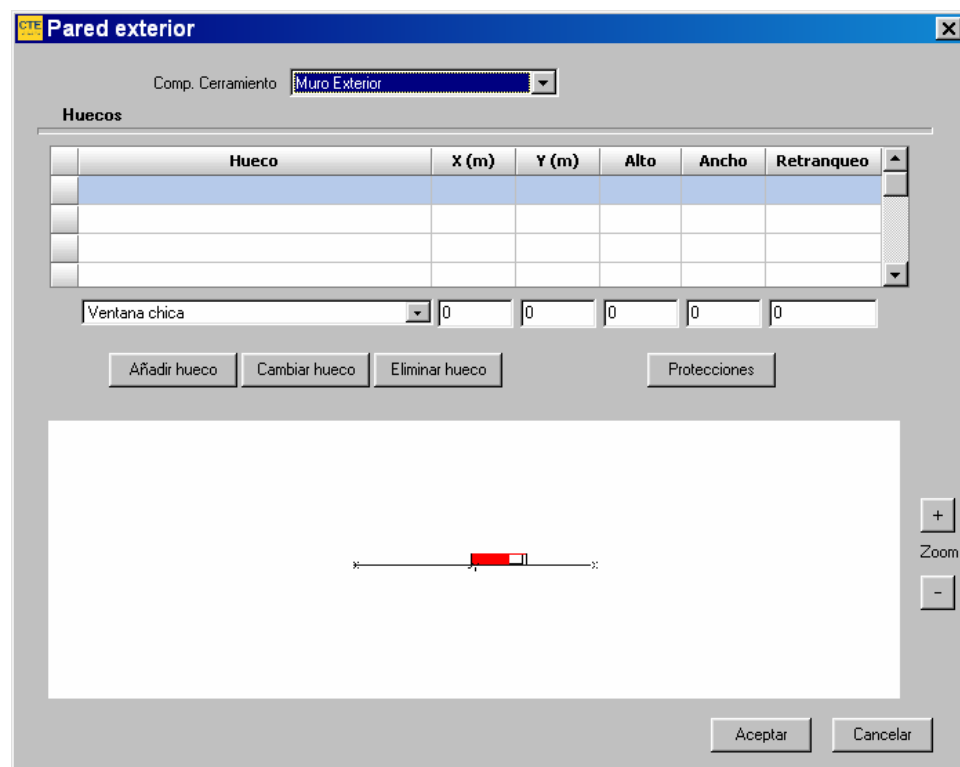
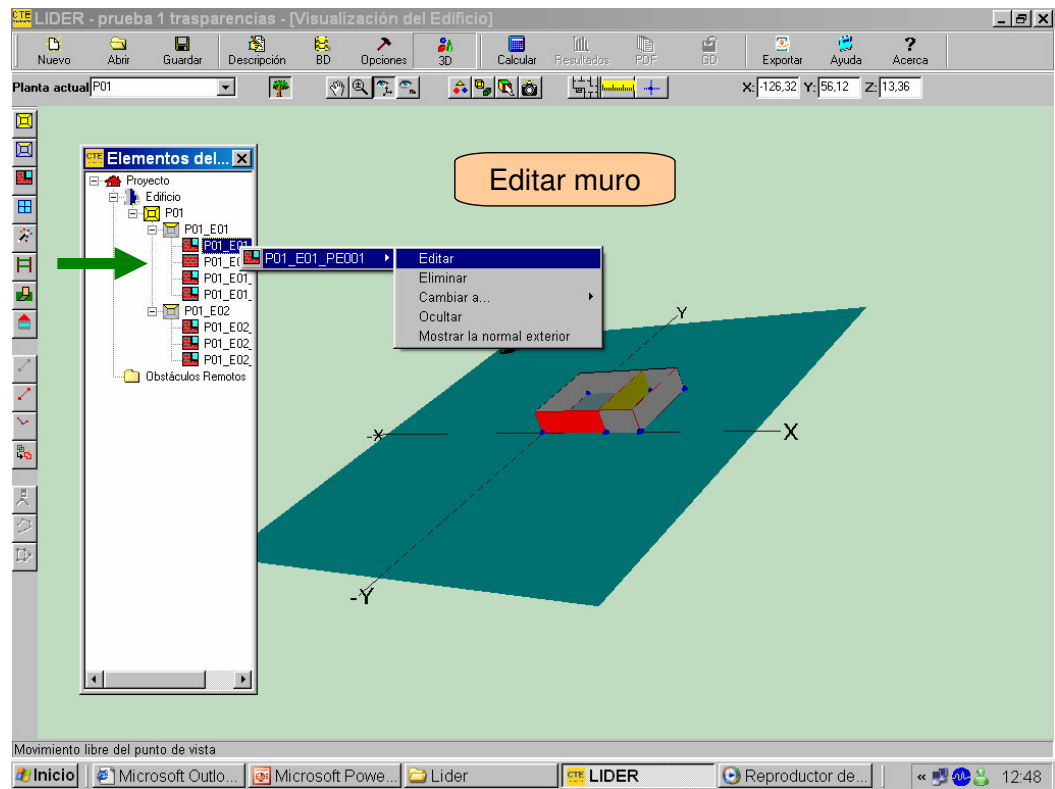


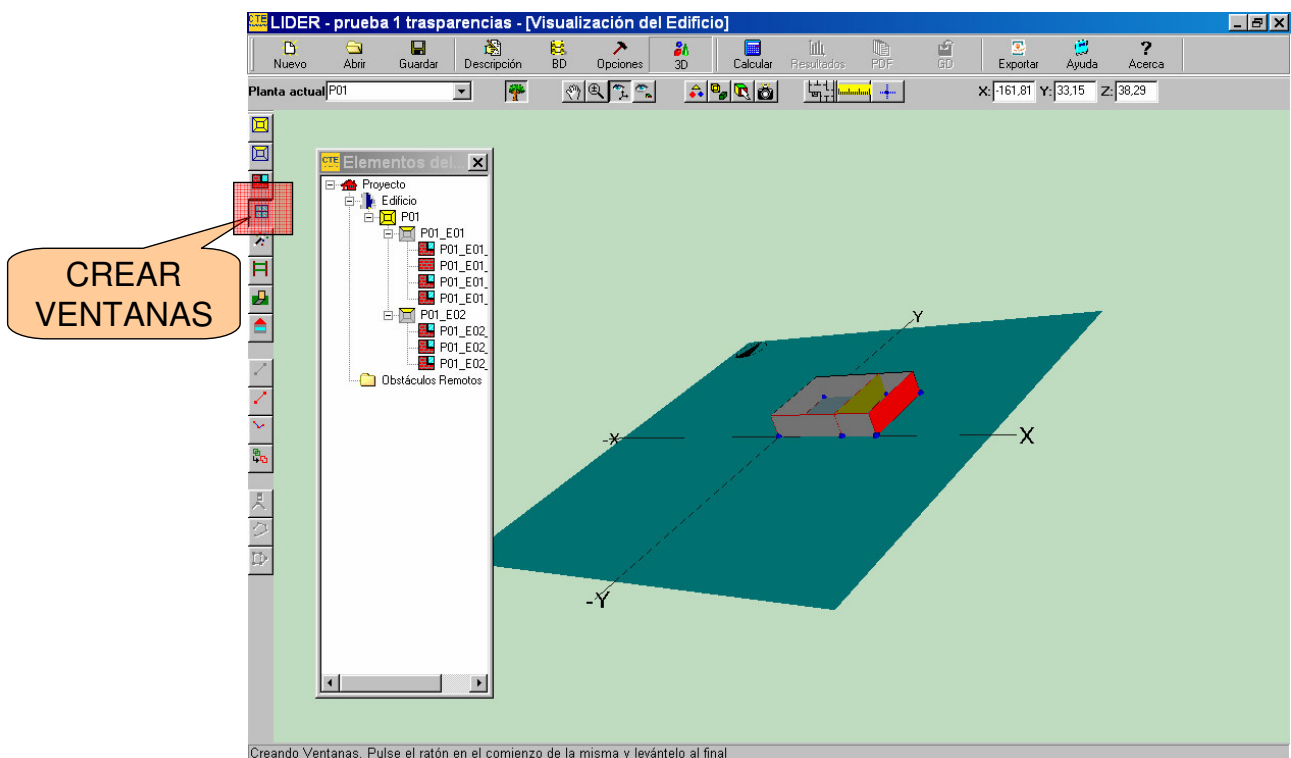
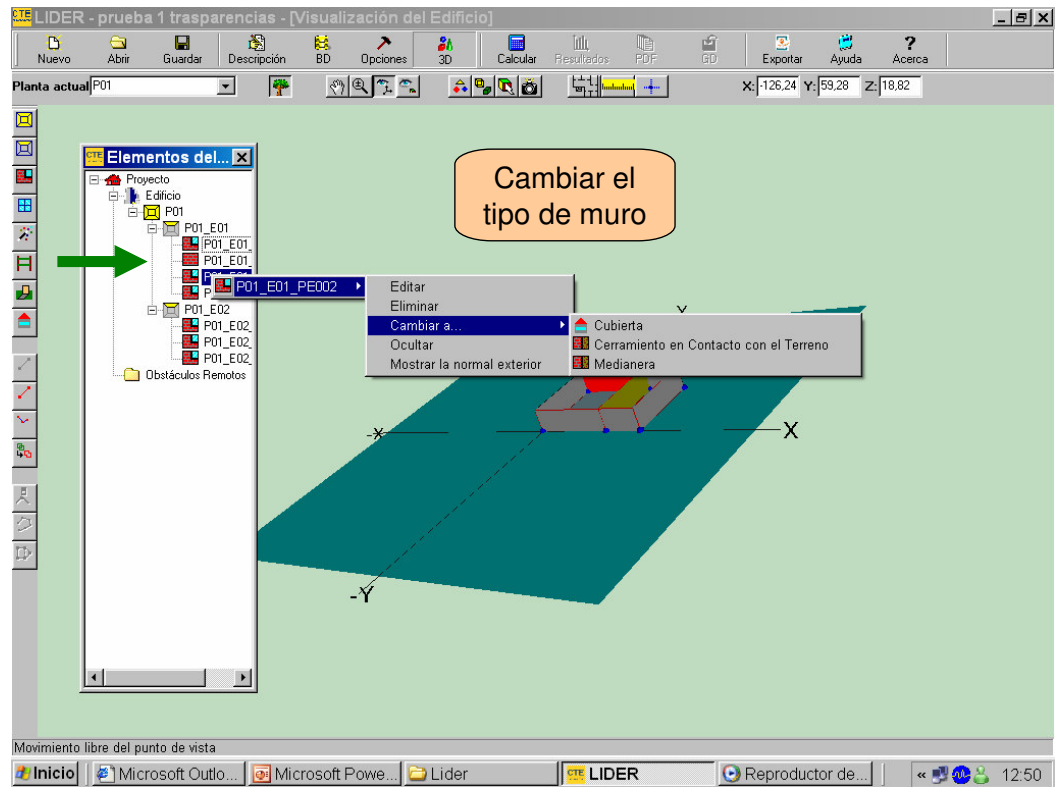


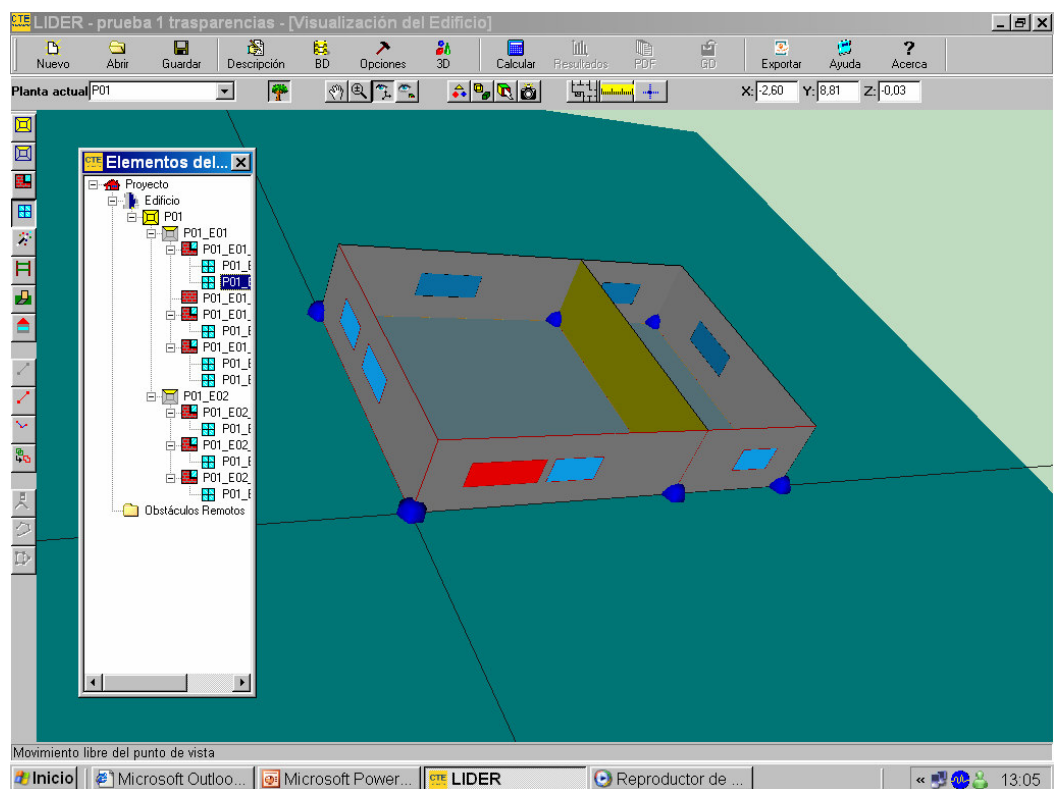
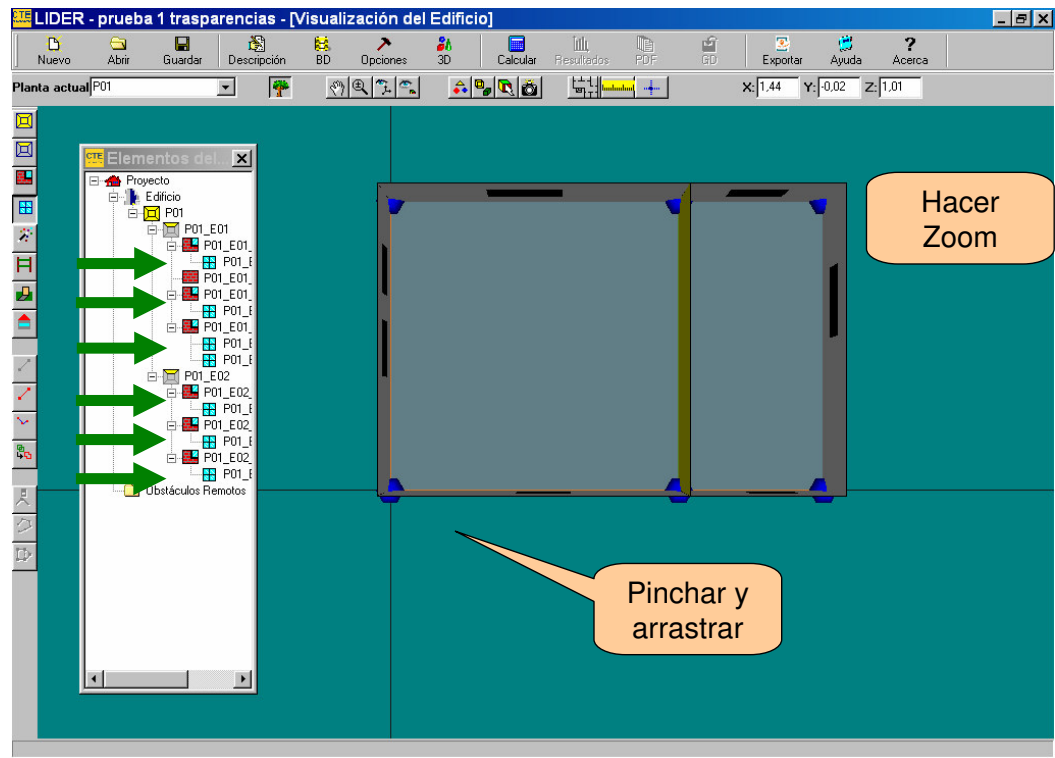
CREAR MUROS

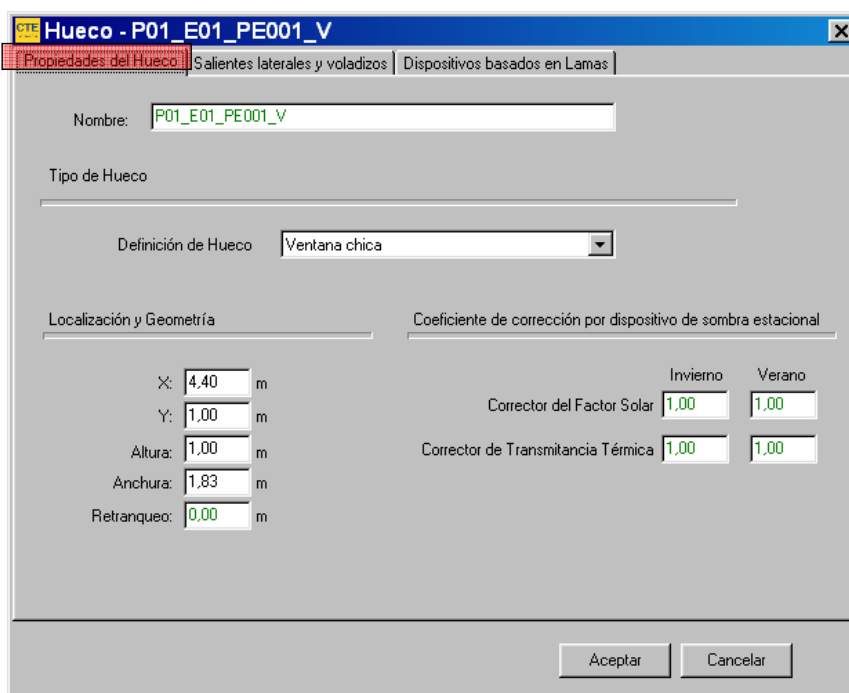
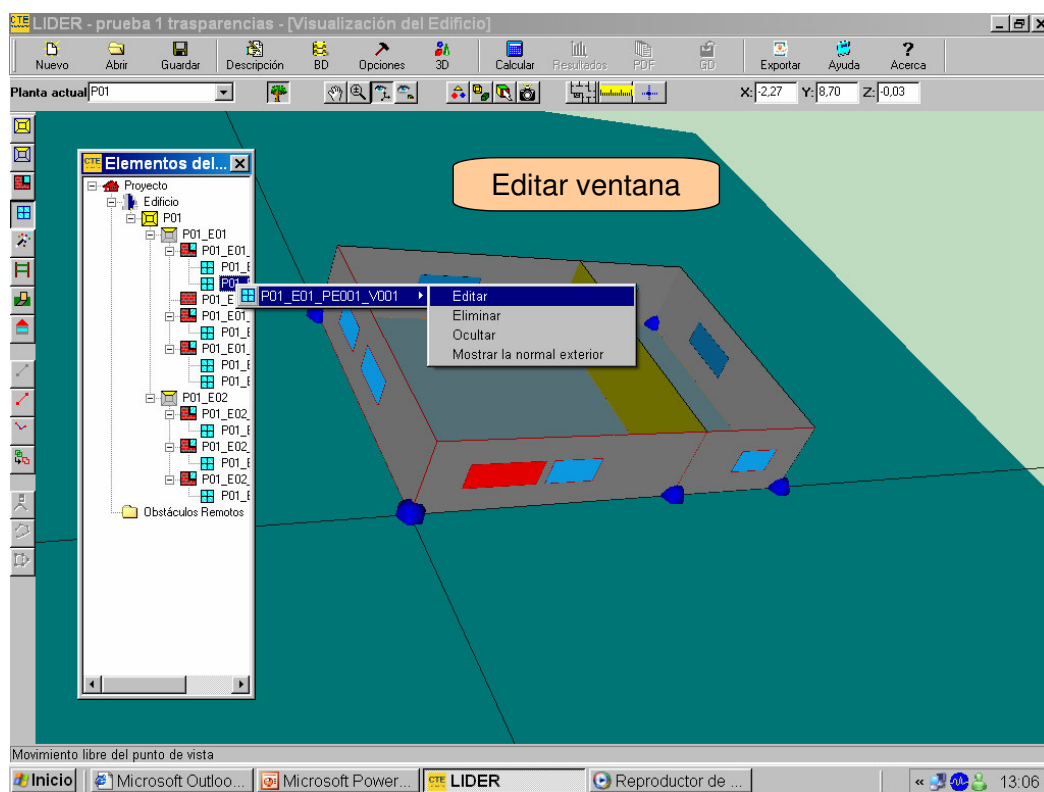


Movimiento libre del punto de vista









CTE Huevo - P01_E01_PE001_V

Propiedades del Huevo | Salientes laterales y voladizos | Dispositivos basados en Lamas

Nombre: P01_E01_PE001_V

Tipo de Huevo

Definición de Huevo: **Ventana chica** (dropdown menu)

Localización y Geometría

X: 4,40 m
Y: 1,00 m
Altura: 1,00 m
Anchura: 1,83 m
Retranqueo: 0,00 m

Dispositivo de sombra estacional

Invierno Verano
Corrector del Factor Solar: 1,00 1,00
Corrector de Transmitancia Térmica: 1,00 1,00

Aceptar Cancelar

Seleccionar el tipo de ventana

71

CTE Huevo - P01_E01_PE001_V

Propiedades del Huevo | **Salientes laterales y voladizos** | Dispositivos basados en Lamas

Vista Frontal: Diagram showing window dimensions (OW, OD, OA, OB, LB, RB, LH, LA, RA, RD, LD, RH)

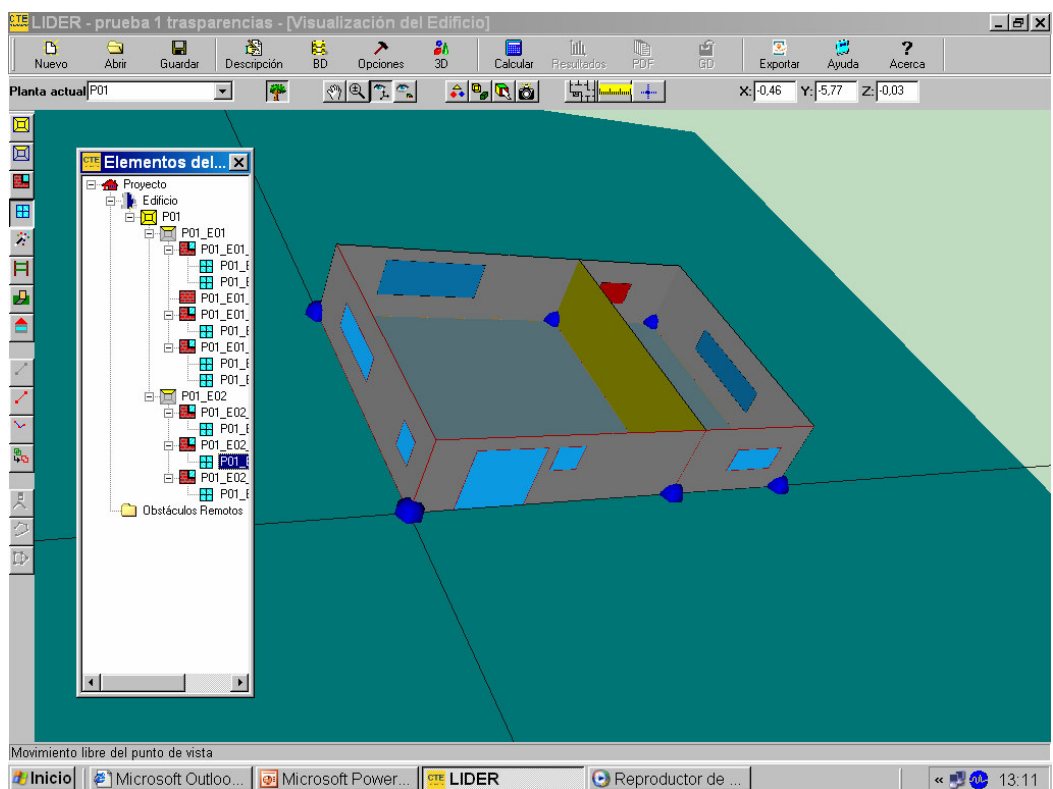
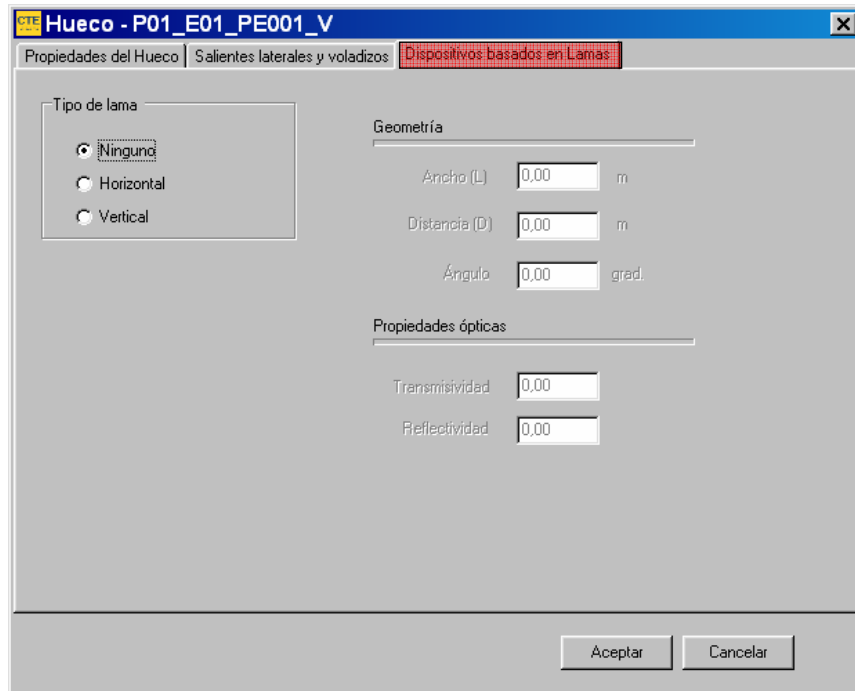
Vista Lateral: Diagram showing window height and angle (Ángulo)

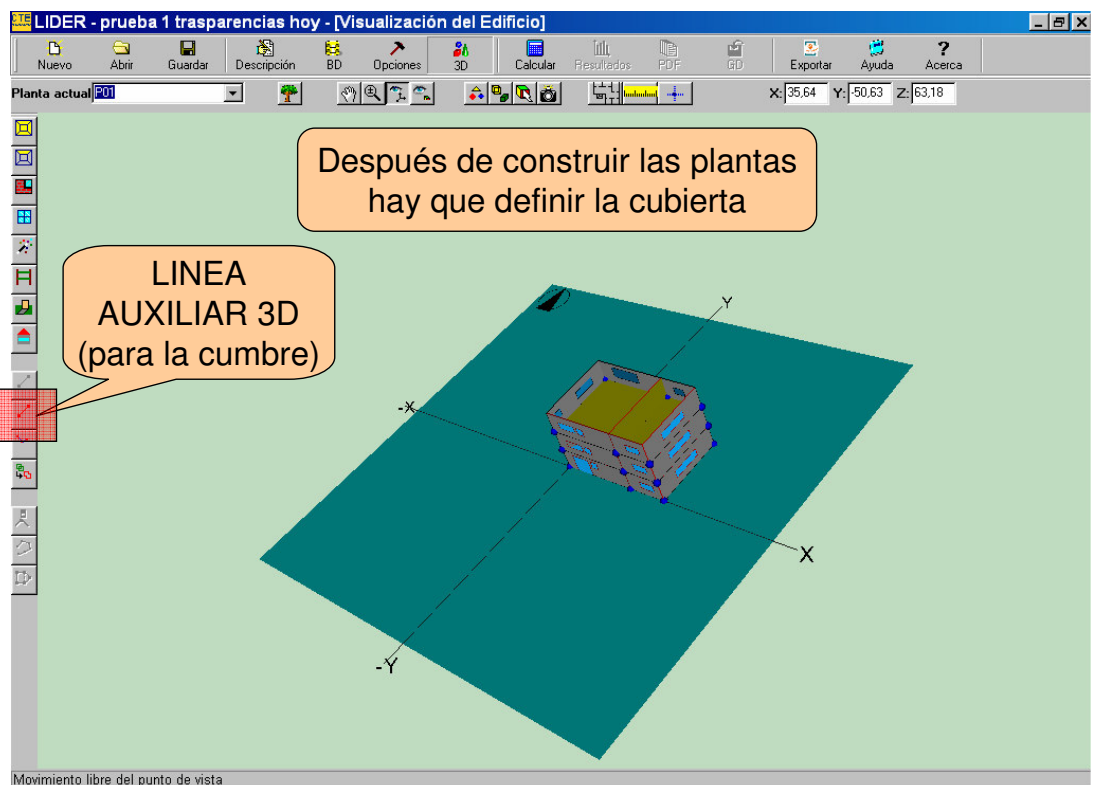
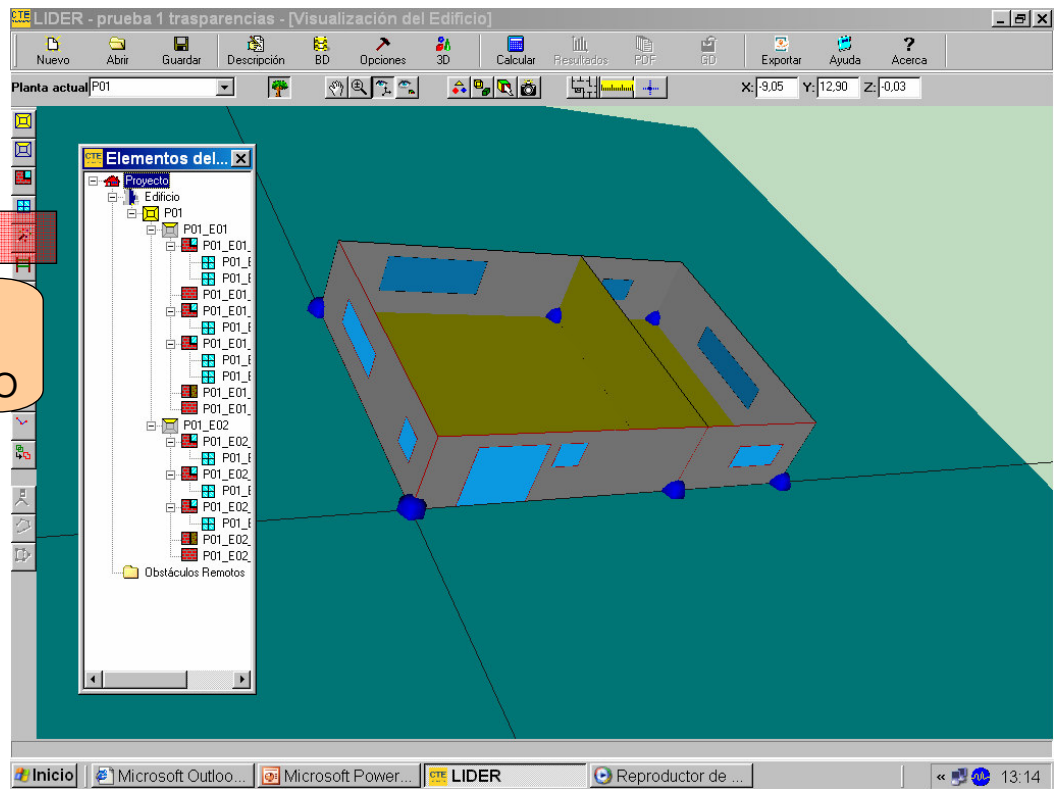
Saliente Lateral Izquierdo | Voladizo | Saliente Lateral Derecho

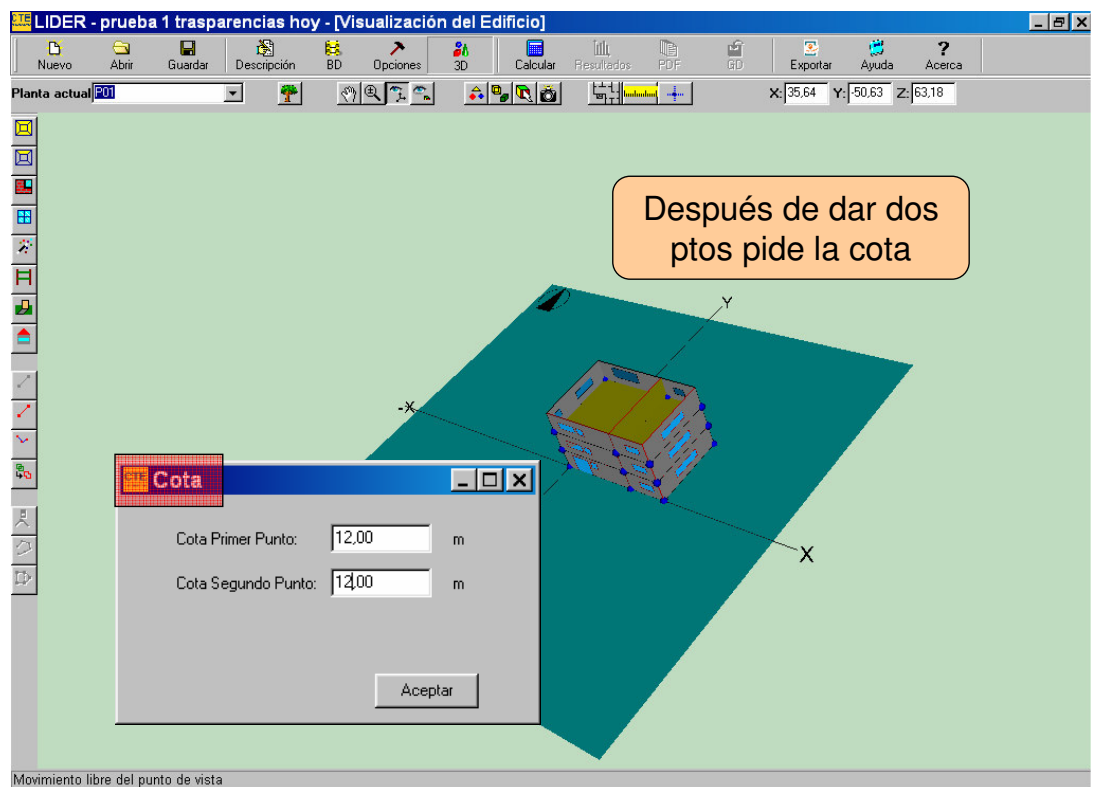
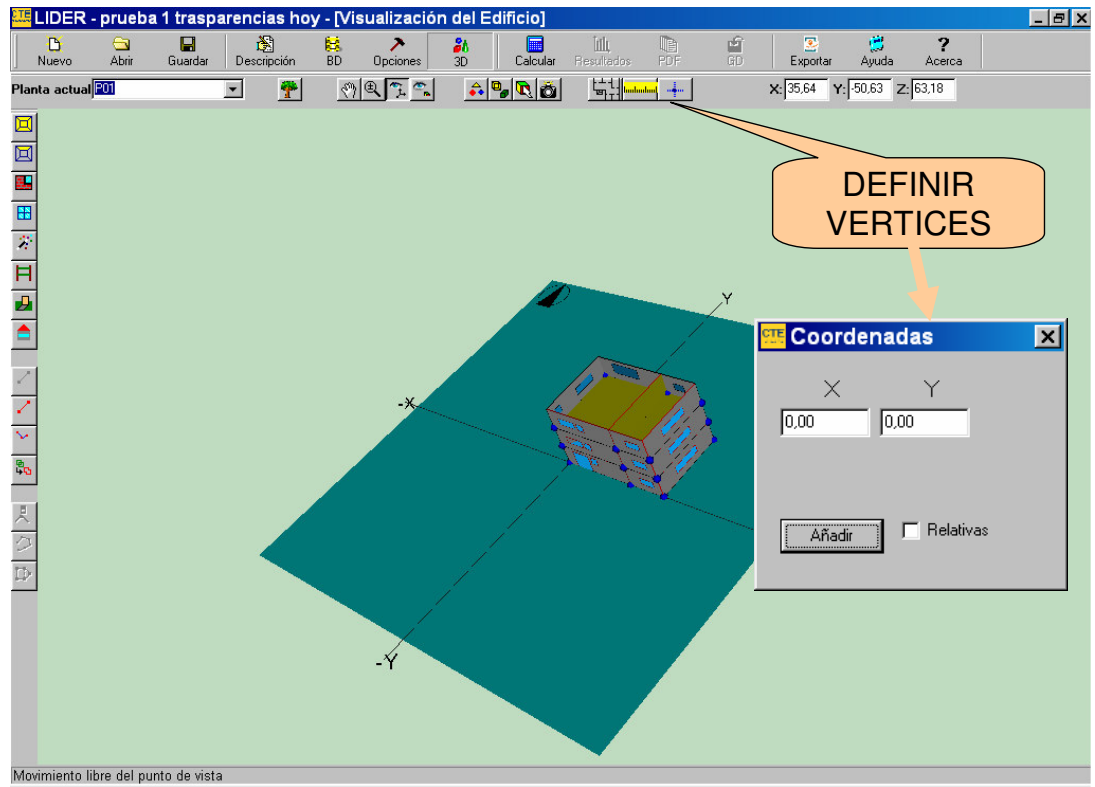
Longitud LD: 0,00 m | Longitud OD: 0,00 m | Longitud RD: 0,00 m
 Longitud LA: 0,00 m | Longitud OA: 0,00 m | Longitud RA: 0,00 m
 Longitud LB: 0,00 m | Longitud OB: 0,00 m | Longitud RB: 0,00 m
 Longitud LH: 0,00 m | Longitud OW: 0,00 m | Longitud RH: 0,00 m
 Ángulo: 0,00 grad.

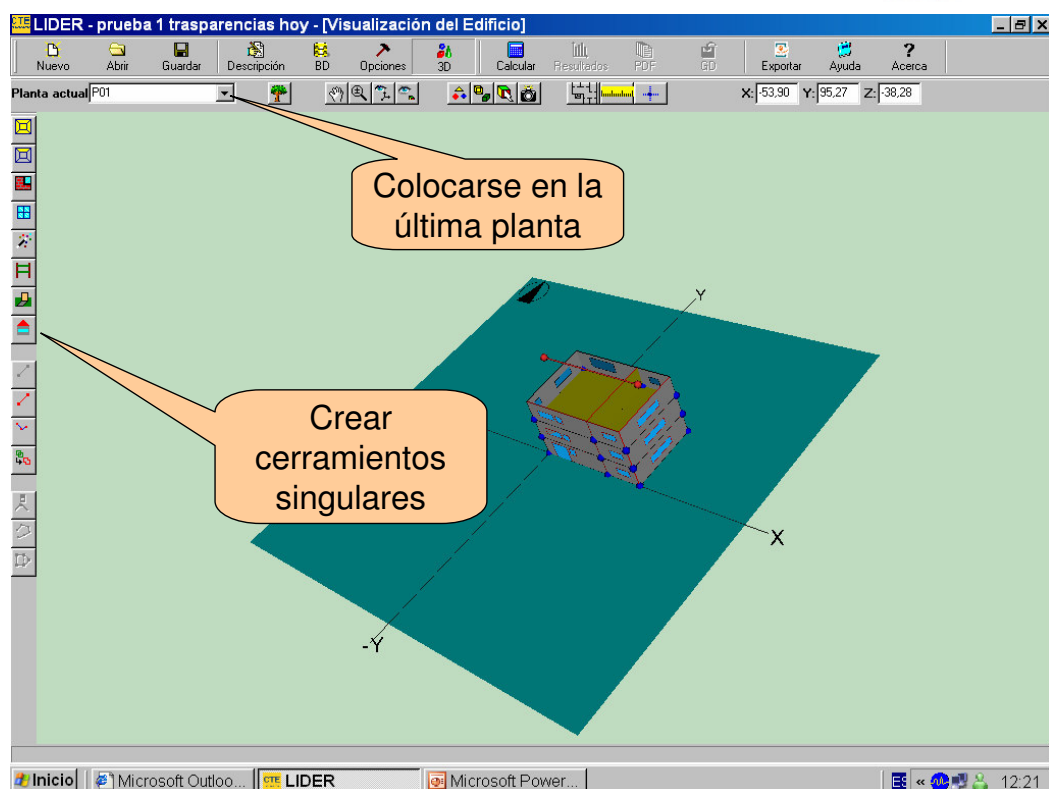
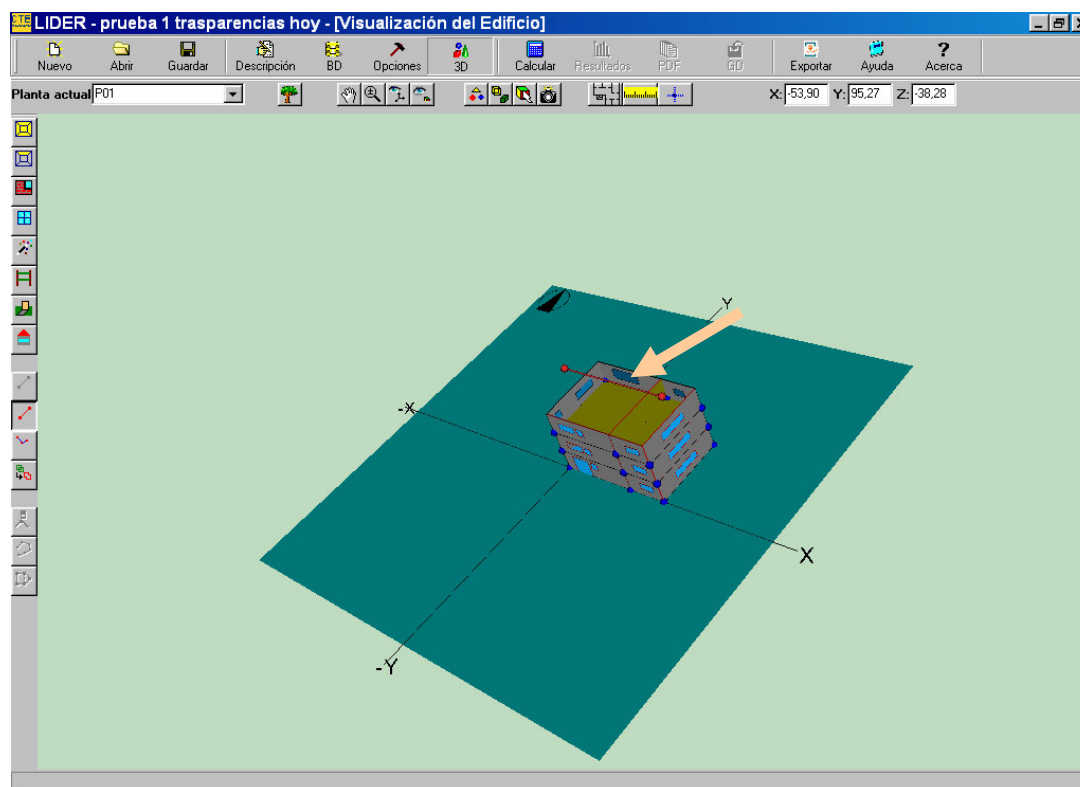
Animación Aceptar Cancelar

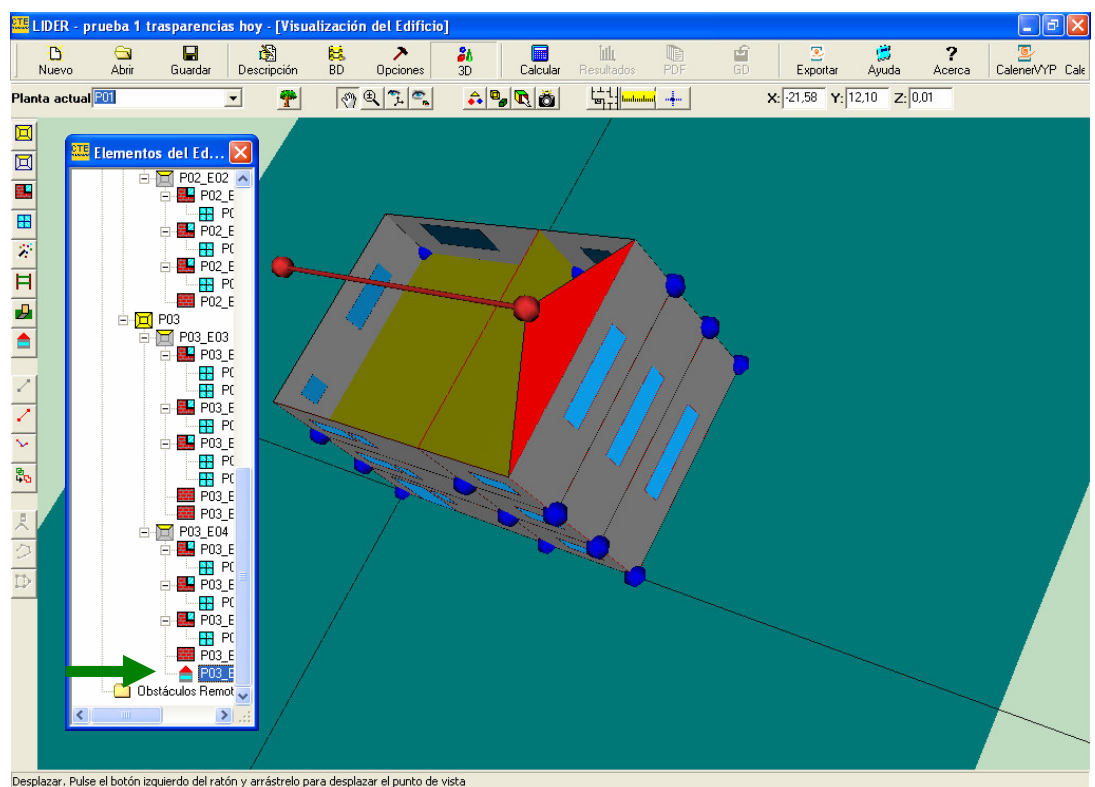
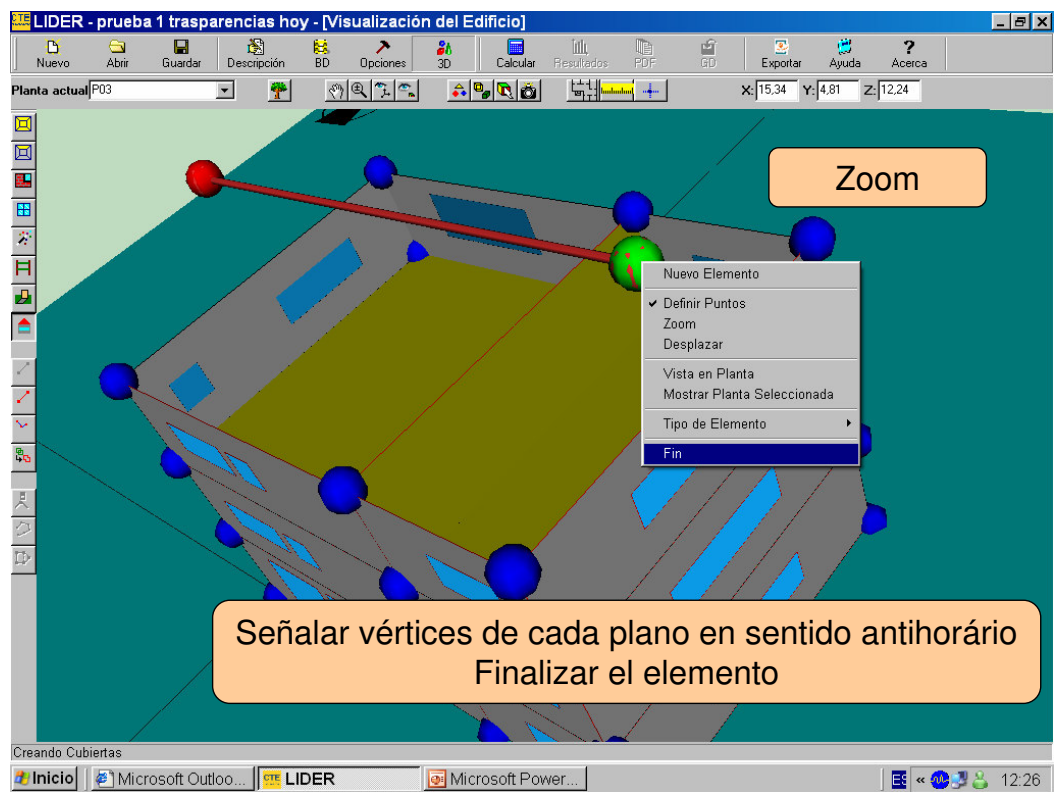
72

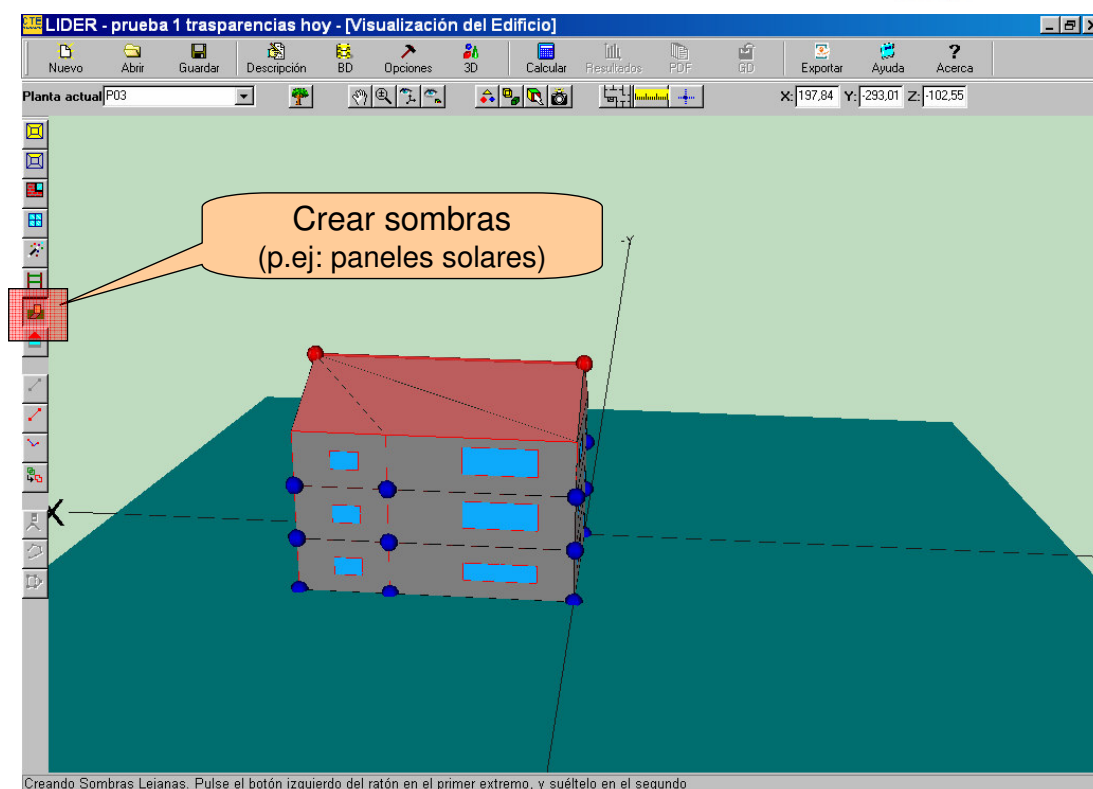
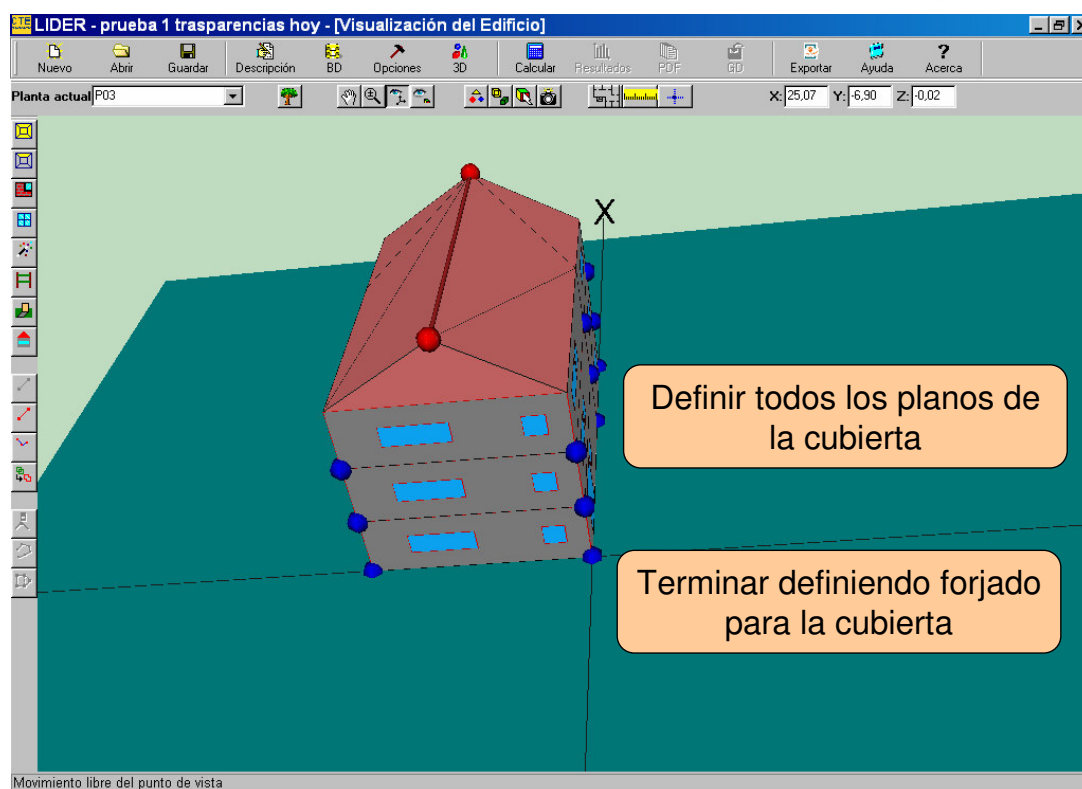


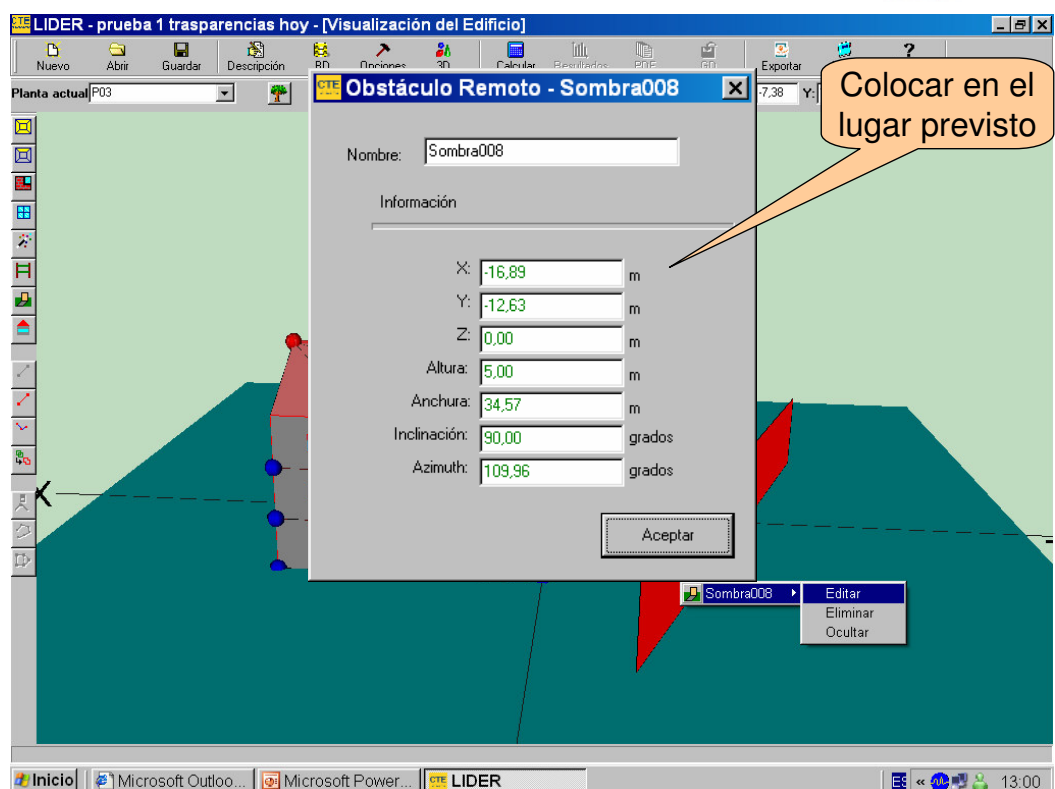
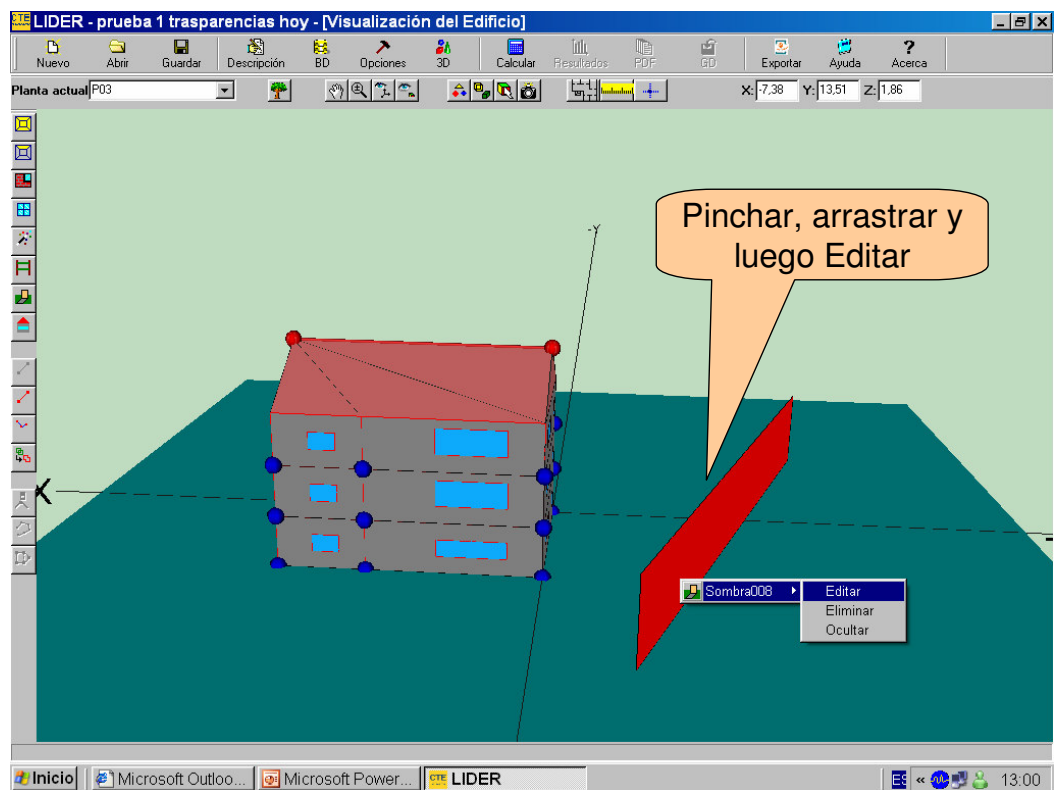


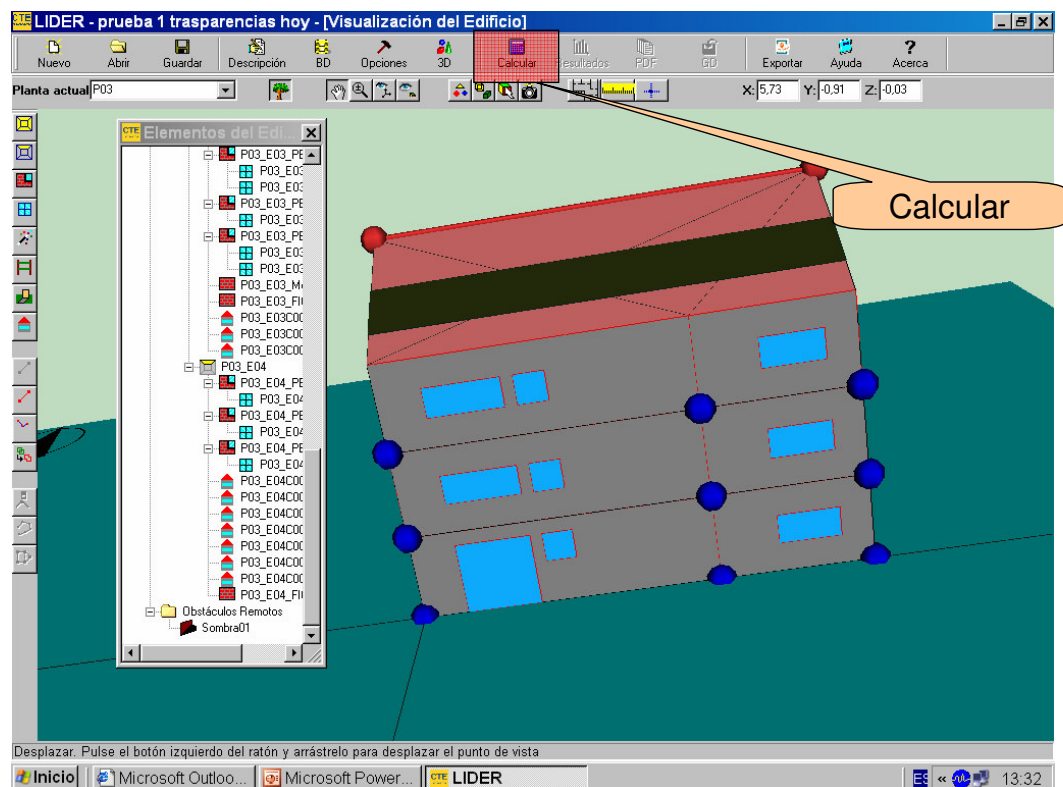
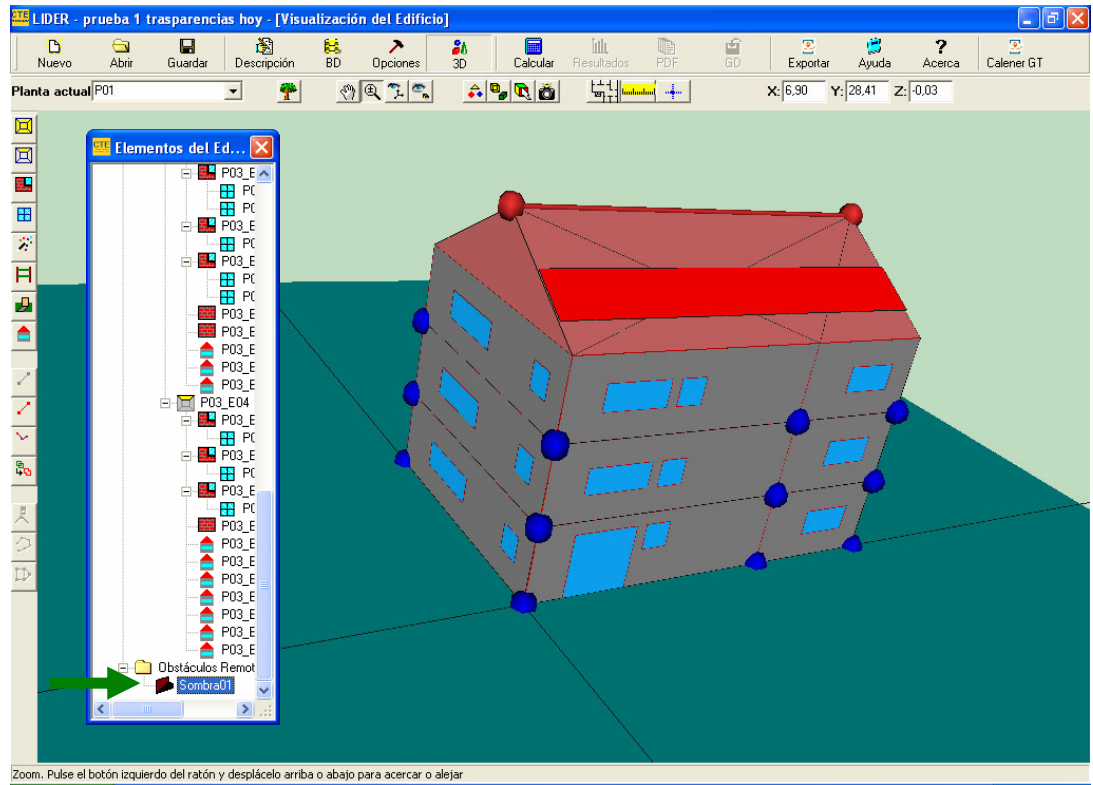




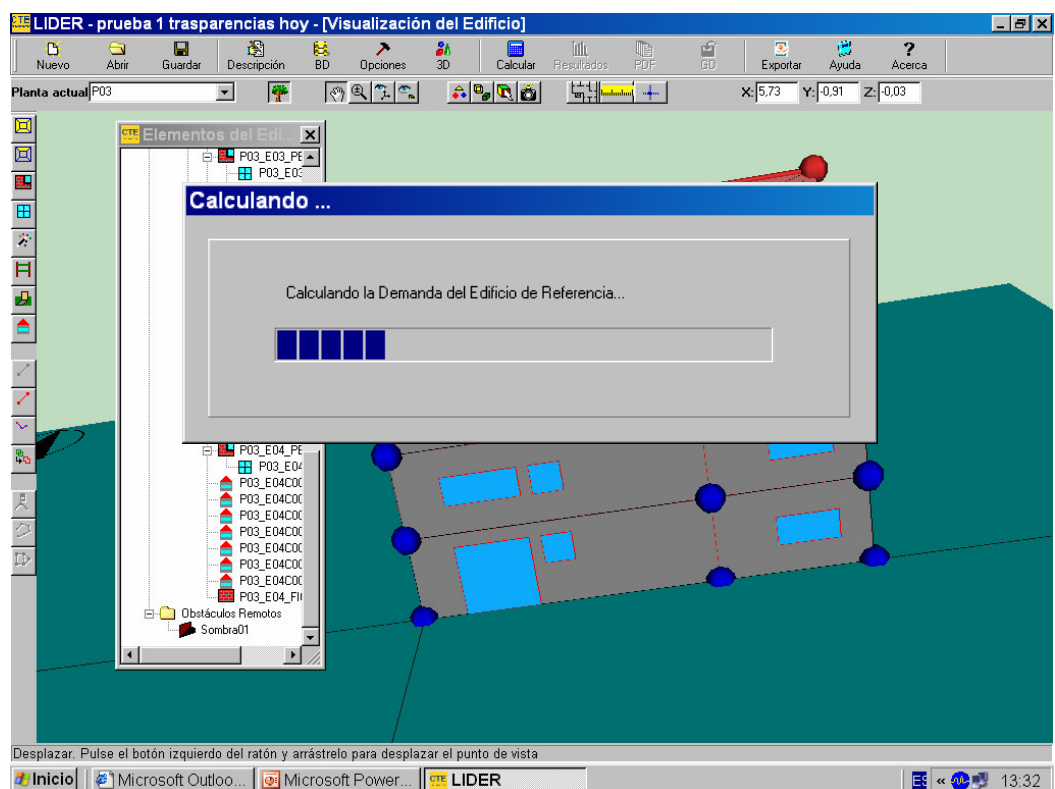
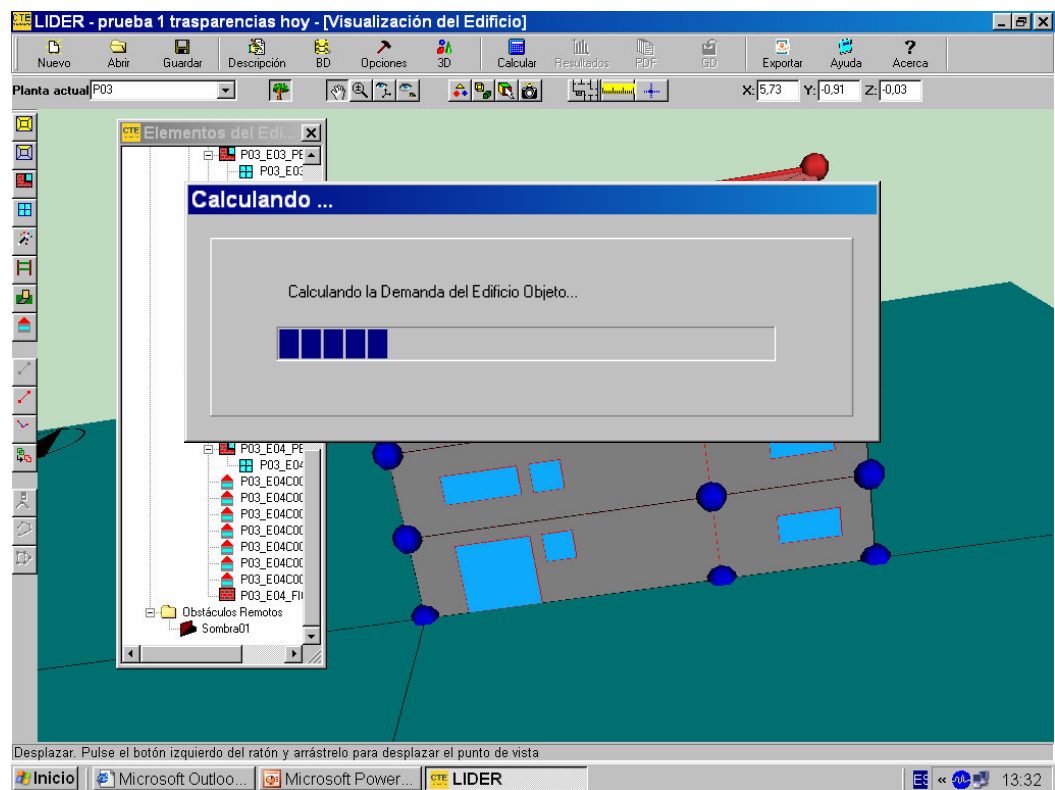








Desplazar. Pulse el botón izquierdo del ratón y arrástrelo para desplazar el punto de vista



LIDER - prueba 1 transparencias hoy - [Resultado Edificio - prueba 1 transparencias hoyO]

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Calcular Resultados PDF GD Exportar Ayuda Acerca

Global Por espacios

prueba 1 transparencias hoyO

- P01
 - P01_E01
 - P01_E02
- P02
 - P02_E01
 - P02_E02
- P03
 - P03_E03
 - P03_E04

NO CUMPLE

Demanda anual

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	98,8	120,4
Proporción relativa calefacción refrigeración	76,4	23,6

Otras limitaciones

```
*P03_E04C006*: IRsi = 0.13 IRsi_minimo = 0.52
*P03_E04C007*: IRsi = 0.13 IRsi_minimo = 0.52
*P03_E04C008*: IRsi = 0.13 IRsi_minimo = 0.52
*P03_E04C009*: IRsi = 0.13 IRsi_minimo = 0.52
```

LIDER - prueba 1 transparencias hoy - [Resultado Edificio - prueba 1 transparencias hoyO]

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Calcular Resultados PDF GD Exportar Ayuda Acerca

Global Por espacios

prueba 1 transparencias hoyO

- P01
 - P01_E01
 - P01_E02
- P02
 - P02_E01
 - P02_E02
- P03
 - P03_E03
 - P03_E04

Espacios	m ²	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P01_E01	100,0	3	10,9	47,9	14,0	84,7
P01_E02	50,0	3	11,3	54,9	16,2	71,1
P02_E01	100,0	1	10,8	71,9	18,6	99,8
P02_E02	50,0	1	10,8	75,5	21,8	90,5
P03_E03	100,0	1	43,4	179,5	36,3	189,8
P03_E04	50,0	1	100,0	316,2	100,0	322,2
Total	750,0					

Permite analizar los espacios y con ello redefinir sus cerramientos

Código Técnico de la Edificación

CTE LIDER
DOCUMENTO BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA
HE: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Proyecto:
Fecha: 28/02/2008
Localidad:
Comunidad:

1. DATOS GENERALES

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACION

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

Índice de demanda de referencia	Cálculo	Reglamentación
Índice de demanda de referencia	36,3	20,4
Proporción media calculada reglamentación	78,4	21,6

Fecha: 28/02/2008 Ref: 32478242M000C Página: 1

Proceso de copia

Elija la ruta donde copiar los archivos administrativos.

c: [] C:\ARCHIV~1\CTE\Lider\Documentacion

- C:\
- ARCHIV~1
- CTE
- Lider
- Documentacion**

Empezar Cancelar

Calentación Refrigeración

Otras limitaciones

```
"P03_E04C006": IRsi = 0.13 IRsi_minimo = 0.52
"P03_E04C007": IRsi = 0.13 IRsi_minimo = 0.52
"P03_E04C008": IRsi = 0.13 IRsi_minimo = 0.52
"P03_E04C009": IRsi = 0.13 IRsi_minimo = 0.52
```

Muy recomendable: **guardar archivo**

No machacar los archivos al guardar,
se deben **guardar versiones** a medida
que se avanza por el programa

95

5.- RITE (I)

El **R**eglamento de **I**nstalaciones **T**érmicas en la **E**dificación, RD1027/2007

Correcciones al RITE: BOE 28 febrero de 2008

Disposiciones Generales

- Bienestar e Higiene
- Energéticas
- Seguridad

Instrucciones Técnicas:

- Diseño y dimensionado, IT1
- Montaje, IT2
- Mantenimiento y Uso, IT3
- Inspección, IT4

5.- RITE (II)

Limita las condiciones de confort con:

Temperatura

Humedad interior

Velocidad del aire

Estación	T operativa (°C)	HR (%)	1,2 met 0,5 clo 1 clo	V aire (m/s)
Verano	23 – 25	45 - 60		0,18 – 0,24
Invierno	21 - 23	40 - 50		0,15 – 0,20

97

5.- RITE (III)

Regula:

Ventilación de los locales

Categ. Calidad	Métodos para determinar el caudal de aire de renovación				
	l/s por pers	Decipols	CO ₂ (ppm)	l/s m ²	Dilución
IDA 1: Optima	20	0,8	350	-	EN13779 UNE 100713
IDA 2: Buena	12,5	1,2	500	0,83	
IDA 3: Media	8	2,0	800	0,55	
IDA 4: Baja	5	3,0	1.200	0,28	

Control por ocupación

98

5.- RITE (IV)

Regula:

Extracción del aire

AE1	AE2	AE3	AE4
Bajo nivel de contaminación	Moderado nivel de contaminación	alto nivel de contaminación	Muy alto nivel de contaminación

- El **Caudal mínimo** de extracción es de 2 l/s m²
- Sólo se puede recircular el aire AE1 (no hay humo de tabaco)
- El aire AE2 se puede transferir a servicios, aseos y garajes (extraer por otro local)
- El aire AE3 y AE4 no se puede emplear, y además debe tener una expulsión propia

5.- RITE (V)

Regula:

Filtración requerida

Filtración Previa	Calidad del aire interior			
Calidad del aire exterior	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1: puro	F7	F6	F6	G4
ODA 2: con altas concentraciones de partículas	F7	F6	F6	G4
ODA 3: con altas concent. de cont. gaseosos	F7	F6	F6	G4
ODA 4: con altas concent. de cont. gaseosos y partículas	F7	F6	F6	G4
ODA 5: con muy altas concent. de cont. gaseosos y part.	F6 / FG / F9	F6 / FG / F9	F6	G4
Filtración Final	F9	F8	F7	F6

CLASE		Eficacia (%)				
EN 779	EUROVENT 4/9 Y 4/5	Método gravimétrico (polvo sintético)			Método colorimétrico (polvo atmosférico)	
G1	EU 1		$\leq Am \leq$	65		
G2	EU 2	65	$\leq Am \leq$	80		
G3	EU 3	80	$\leq Am \leq$	90		
G4	EU 4	90	$\leq Am \leq$			
F5	EU 5				40	$\leq Em \leq$ 60
F6	EU 6				60	$\leq Em \leq$ 80
F7	EU 7				80	$\leq Em \leq$ 90
F8	EU 8				90	$\leq Em \leq$ 95
F9	EU 9				95	$\leq Em \leq$
	EU 10	99,9	$\leq Edop$			
	EU 11	99,97	$\leq Edop$			
	EU 12	99,99	$\leq Edop$			
	EU 13	99,9995	$\leq Edop$			
	EU 14	99,99995	$\leq Edop$			

5.- RITE (VI)

Regula:

Aislante térmico en conducciones

Para $\lambda = 0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ a 10°C :

D_{ext} (mm)	Tubería en interior			Tubería en exterior		
	T^a max fluido caliente ($^{\circ}\text{C}$)					
	40 a 60	60 a 100	100 a 180	40 a 60	60 a 100	100 a 180
$D \leq 35$	25	25	30	35	35	40
$35 < D \leq 60$	30	30	40	40	40	50
$60 < D \leq 90$	30	30	40	40	40	50
$90 < D \leq 140$	30	40	50	40	50	60
$140 < D$	35	40	50	45	50	60

Pérdidas < 4% de la Potencia máxima que transporta
Si funcionamiento todo el año (ACS), se aumentan 5 mm

5.- RITE (VII)

Regula:

Aislante térmico en conducciones

Para $\lambda = 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 10°C :

D_{ext} (mm)	Tubería en interior			Tubería en exterior		
	T^{a} max fluido frío ($^\circ\text{C}$)					
	-10 a 0	0 a 10	10 <	-10 a 0	0 a 10	10 <
$D \leq 35$	30	20	20	50	40	40
$35 < D \leq 60$	40	30	20	60	50	50
$60 < D \leq 90$	40	30	30	60	50	50
$90 < D \leq 140$	50	40	30	70	60	60
$140 < D$	50	40	30	70	60	60

Pérdidas < 4% de la Potencia máxima que transporta
Si funcionamiento todo el año, se aumentan 5 mm

103

5.- RITE (VIII)

Regula:

Aislante térmico en conducciones

Para $\lambda = 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 10°C :

	En interior	En Exterior
Aire caliente	20 mm	30 mm
Aire frío	30 mm	50 mm

Regula:

Estanquidad de los conductos

Fugas (l/s m^2) = c . Presión estática (Pa)

Clase	A	B	C	D
c	0,027	0,009	0,003	0,001

5.- RITE (IX)

Regula:

Caídas de presión en componentes

Baterías de calentamiento	40	Pa
Baterías de refrigeración en seco	60	Pa
Baterías de refrigeración y deshumectación	120	Pa
Recuperadores de calor	100 a 260	Pa
Atenuadores acústicos	60	Pa
Unidades terminales de aire	40	Pa
Elementos de difusión de aire	40 a 200	Pa dependiendo del tipo de difusor
Rejillas de retorno de aire	20	Pa
Secciones de filtración		Menor que la caída de presión admitida por el fabricante, según tipo de filtro

5.- RITE (X)

Regula:

Energía consumida en distribución

[Potencia/caudal; W/(m³/s)]

	Categoría	Potencia específica
Ventilación y extracción	SFP1	Wesp < 500
	SFP2	500 < Wesp < 750
Climatización	SFP3	750 < Wesp < 1.250
	SFP4	1.250 < Wesp < 2.000
	SFP5	Wesp > 2.000

5.- RITE (XI)

Regula:

Recuperación de calor

•Se recuperará energía del aire de extracción cuando el caudal sea mayor de 0,5 m³/s

H anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	< 1,5		1,5 a 3		3 a 6		6 a 12		12 <	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
< 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
2.000 a 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
4.000 a 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
6.000 <	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

107

5.- RITE (XII)

Instrucciones Técnicas:

- Montaje, IT2
- Mantenimiento y Uso, IT3
- Inspección, IT4

- Definiciones
- Normas de referencia
- Carnés profesionales (conocimientos)

108

5.- RITE (XIII)

Otros Reglamentos a tener en cuenta en la Climatización:

- REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión)
- RSIF (Reglamento de Seguridad en Instalaciones Frigoríficas)
- RAP (Reglamento de Aparatos a Presión e I.T.Complementarias)
- RIP (Reglamento de Instalaciones Petrolíferas)

6.- CALENER (I)

Certificación de Eficiencia Energética en Edificios, RD 47/2007

Edificios nuevos y rehabilitaciones

Calificación de eficiencia energética del edificio (energía consumida)

- CALENER VyP (vivienda, pequeño y mediano terciario)
- CALENER GT (gran terciario)

Certificación de eficiencia energética del edificio (10 años de validez)

Certificación de eficiencia energética del proyecto

Certificación de eficiencia energética del edificio terminado

Control externo

Inspecciones

Etiqueta de Eficiencia Energética

6.- CALENER (II)

INSTALACIONES A CONSIDERAR:

Iluminación

Calderas (ACS y calefacción)

Enfriadoras para sistemas de climatización

Equipos autónomos de aire acondicionado

Torres de condensación

Ventiladores

Bombas

...

Consumos horarios

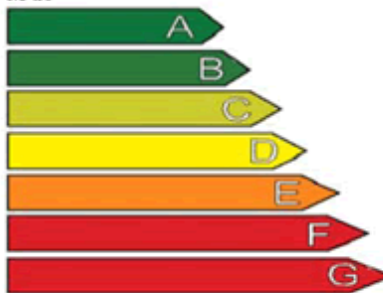
Cargas parciales

6.- CALENER (III)

**ETIQUETA DE EFICIENCIA
ENERGETICA**

**Calificación Energética de Edificios
proyecto/edificio terminado**

Más



Menos

Edificio: _____

Localidad/Zona climática: _____

Uso del Edificio: _____

Consumo Energía Anual: _____ kWh/año
(_____ kWh/m²)

Emisiones de CO₂ Anual: _____ kgCO₂/año
(_____ kgCO₂/m²)

El Consumo de Energía y sus Emisiones de Dióxido de Carbono son las obtenidas por el Programa _____, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación

El Consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dióxido de Carbono dependerán de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.

6.- CALENER (IV)

El CALENER permite utilizar SISTEMAS (I)

El **SISTEMA** no es algo físico en si mismo, es un conjunto, que se compone de **EQUIPOS** y **UNIDADES TERMINALES** (algo físico), e incluye también el control

En una **ZONA** pueden existir varios **SISTEMAS**

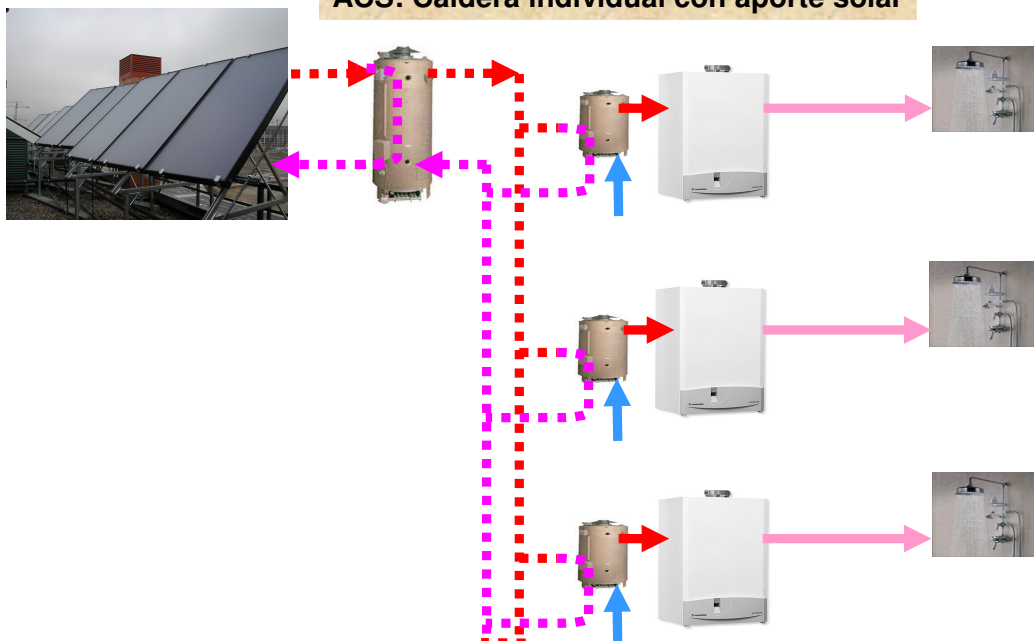
ACS (SIS ACS)

- Caldera (eléctrica o de combustible), con posible aporte solar
- Bomba de calor aire-agua, con posible aporte solar



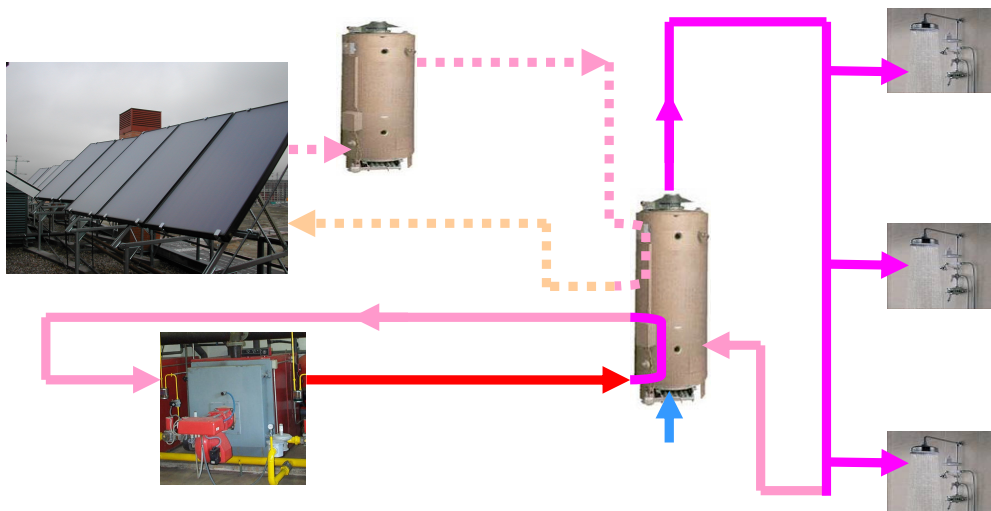
6.- CALENER (IV)

ACS: Caldera individual con aporte solar



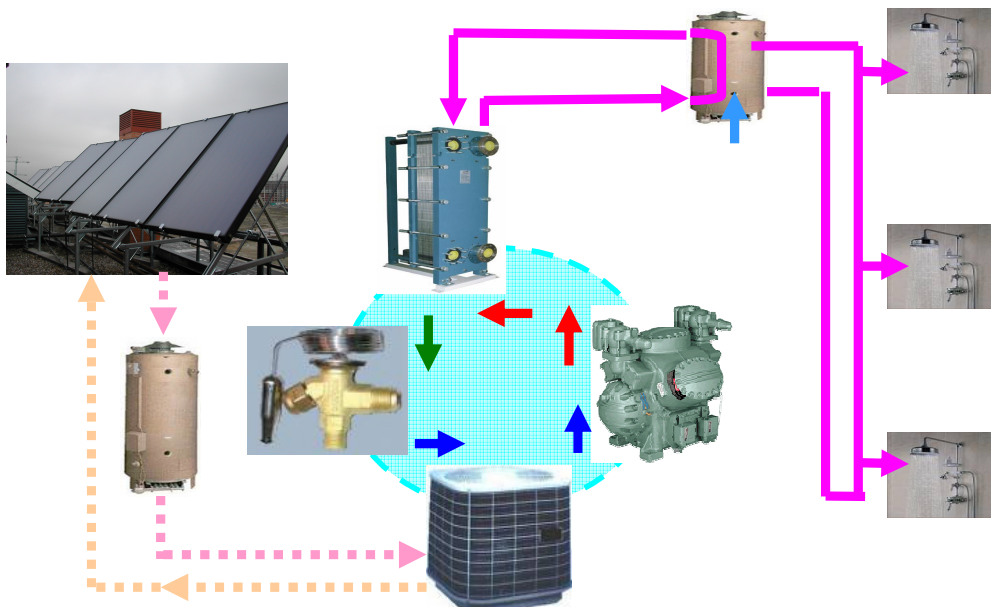
6.- CALENER (IV)

ACS: Caldera colectiva con aporte solar



6.- CALENER (IV)

ACS: bomba de calor aire-agua con apoyo solar



6.- CALENER (V)

El CALENER permite utilizar SISTEMAS (II)

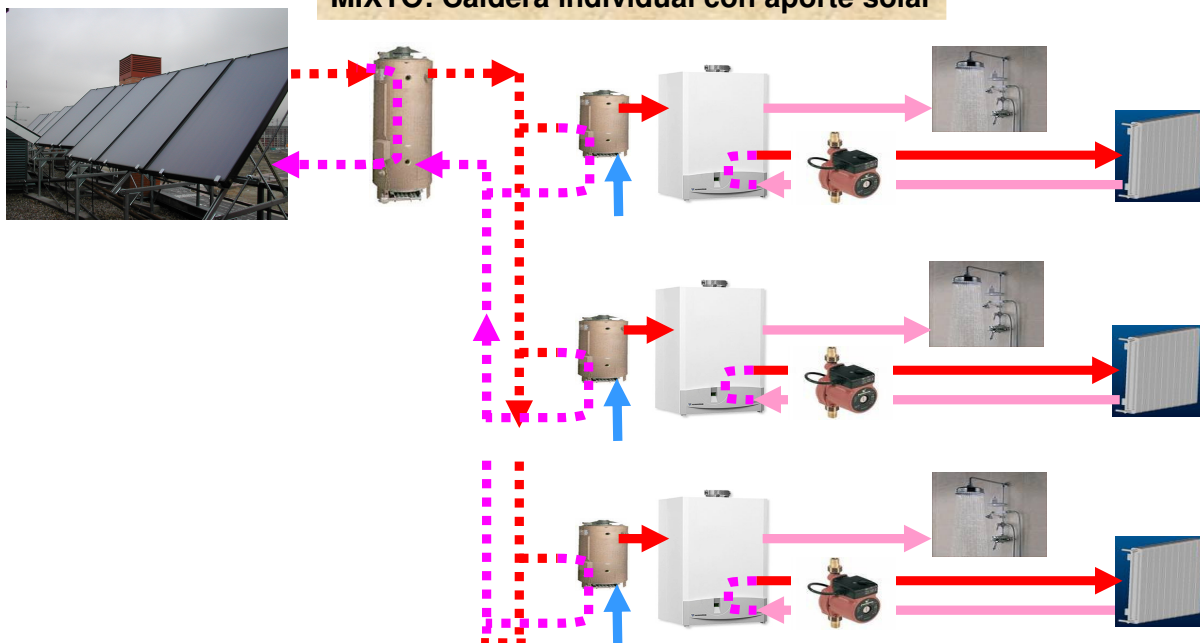
Mixto de ACS y calefacción (SIS MIXTO)

- Caldera mixta (eléctrica o de combustible), con posible aporte solar
- Bomba de calor aire-agua para los dos servicios, con posible aporte solar



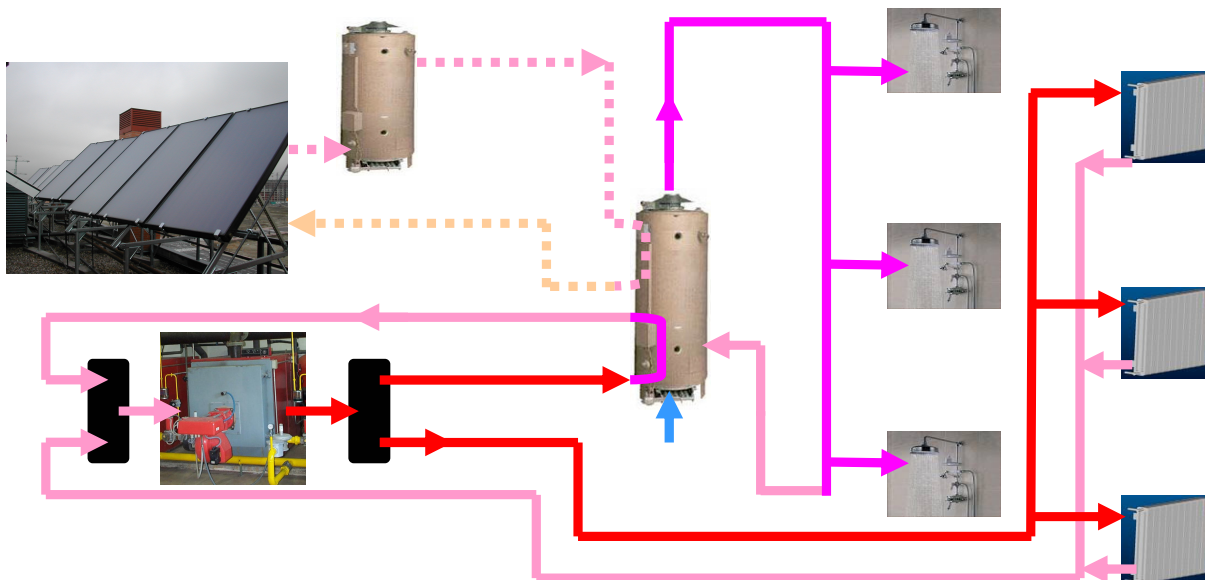
6.- CALENER (V)

MIXTO: Caldera individual con aporte solar



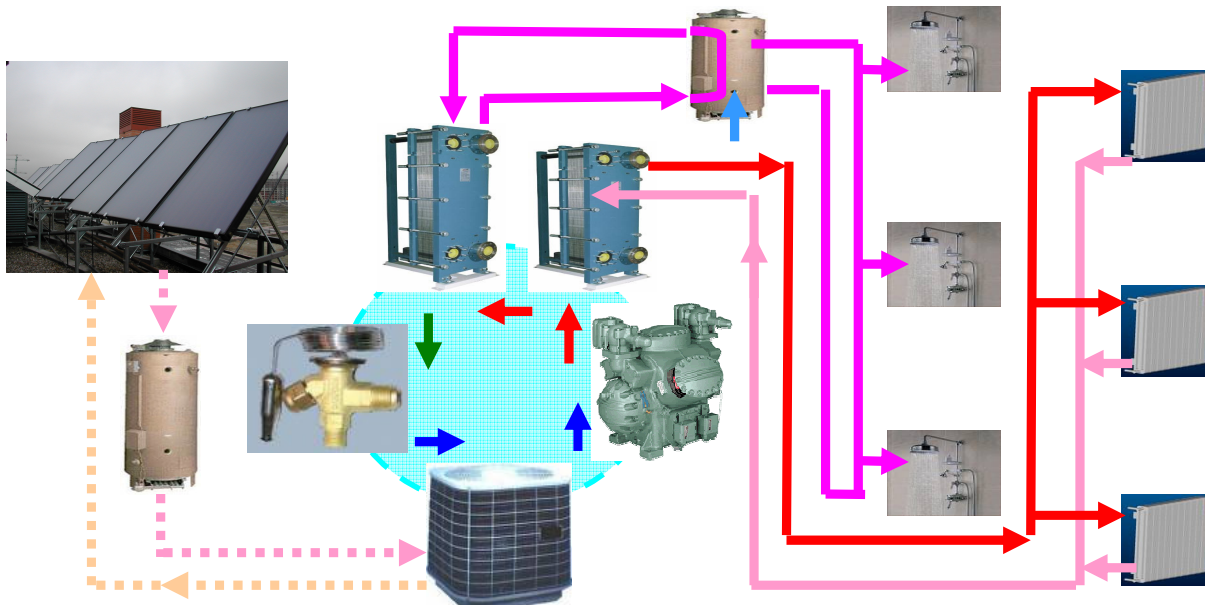
6.- CALENER (V)

MIXTO: Caldera colectiva con aporte solar



6.- CALENER (V)

MIXTO: bomba de calor aire-agua con apoyo solar



6.- CALENER (VI)

El CALENER permite utilizar SISTEMAS (III)

Calefacción

(SIS UNIZONA)

- Por efecto Joule (calefactores, ventilo convectores, suelo radiante eléctrico, ...)

(SIS CAL MULTIZONA AGUA)

- Con caldera (eléctrica o de combustible) y suministro de agua caliente
- Bomba de calor aire- agua suministrando agua caliente



121

6.- CALENER (VI)

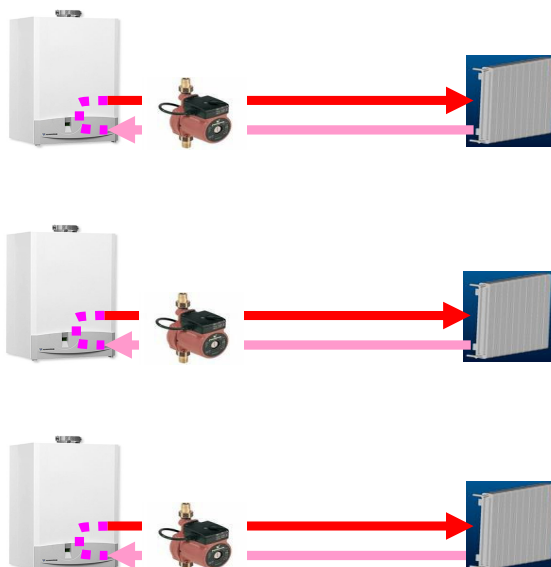
CALEFACION ELECTRICA: estufas, convectores, suelo radiante



122

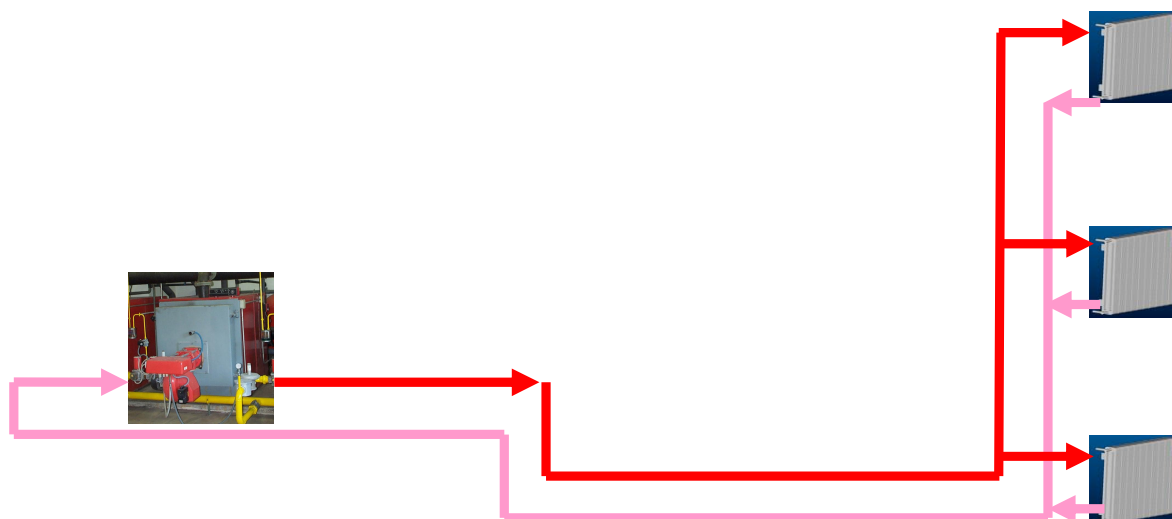
6.- CALENER (VI)

CALEFACCION: caldera individual



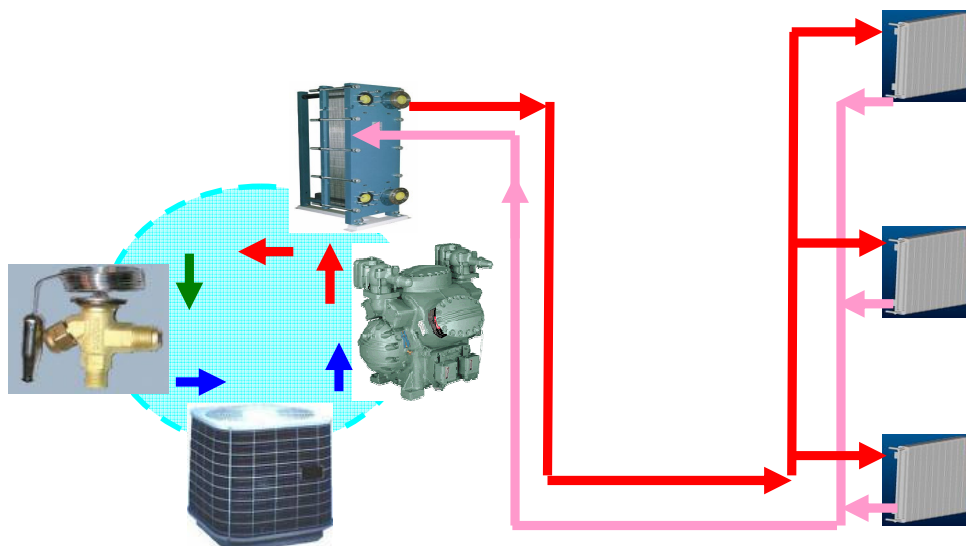
6.- CALENER (VI)

CALEFACCION: caldera colectiva



6.- CALENER (VI)

CALEFACCION: bomba de calor aire-agua



6.- CALENER (VII)

El CALENER permite utilizar SISTEMAS (IV)

Sólo Frío

(SIS UNIZONA)

- Equipos autónomos de expansión directa para un sólo local

(SIS MULTIZONA CD)

- Equipos autónomos con conductos para varios locales

(SIS MULTIZONA CD2)

- Sistema CD con freecooling y recuperación de calor



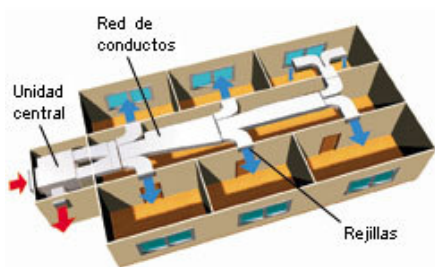
6.- CALENER (VII)

FRIO: autónomos



6.- CALENER (VII)

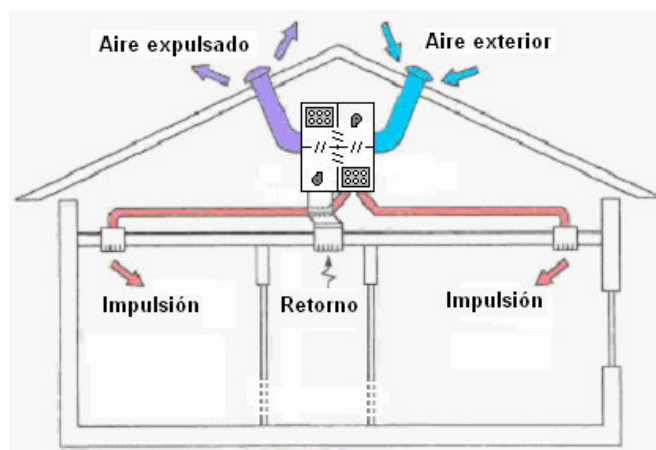
FRIO: autónomos conductos



6.- CALENER (VII)

FRIO: autónomos conductos, freecooling y recuperacion de calor

Con conducto de retorno
Recuperación de calor del aire de extracción
Posibilidad de refrigerar con aire exterior



129

6.- CALENER (VIII)

El CALENER permite utilizar SISTEMAS (V)

Climatización (Calefacción y Refrigeración)

(SIS UNIZONA)

- Equipos para un sólo local con rendimiento cte (equipos con rendimiento estacional conocido)
- Bomba de calor para un único local (splits)

(SIS MULTIZONA CD)

- Bomba de calor con conductos para varios locales (compactos, roof top)

(SIS MULTIZONA CD2)

- Sistema CD con freecooling y recuperación de calor

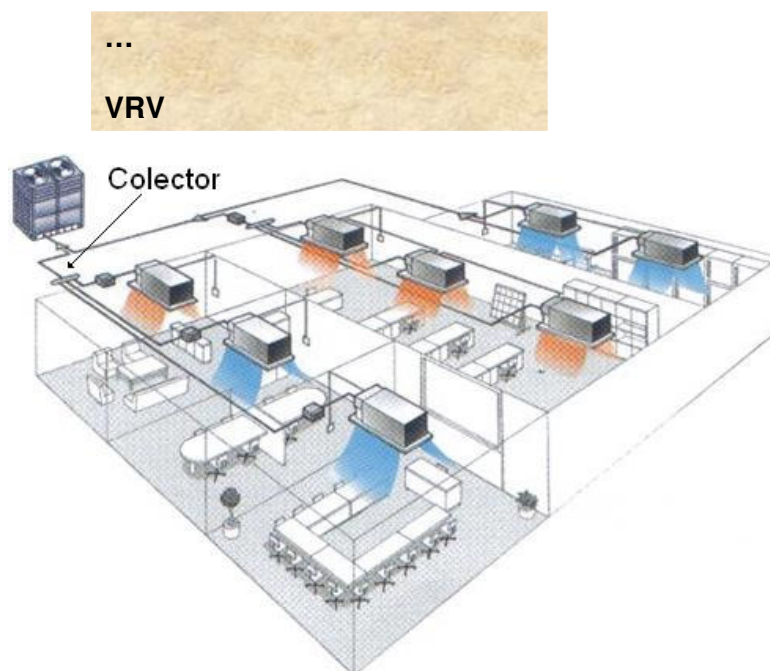
(SIS MULTIZONA ED)

- Equipos autónomos de expansión directa para uno o varios locales (multisplits)

(SIS MULTIZONA ED2)

- Sistema EC con rec de calor (multisplits y VRV)

6.- CALENER (VIII)



131

6.- CALENER (IX)

Los SISTEMAS disponen de:

Equipos

- Demanda de ACS
- EQ Acumulador AC
- EQ Caldera
- EQ Calefacción Eléctrica
- EQ ED Aire-Agua BDC
- EQ ED Aire-Aire BDC
- EQ ED Aire-Aire SF
- EQ Rendimiento Cte
- EQ ED Unidad Exterior

Unidades Terminales

- UT Agua Caliente
- UT ED Unidad Interior
- UT Impulsión de Aire

132

6.- CALENER (X)

Componentes de los Sistemas (I)

Sistema de ACS

- Demanda ACS

Al menos 1 equipo de

- EQ Caldera
- EQ ED Aire-Agua BDC

Puede tener

- EQ Acumulador AC

Sistema de Mixto de Calefacción y ACS

- Demanda ACS
- Zona con las UT Agua Caliente

Al menos 1
equipo de

- EQ Caldera
- EQ ED Aire-Agua BDC

Puede tener

- EQ Acumulador AC

6.- CALENER (XI)

Componentes de los Sistemas (II)

Sistema de Calefacción y Refrigeración UNIZONA

- Zona

+ 1 de

- EQ Rendimiento Cte
- EQ Calefacción Eléctrica
- EQ ED Aire-Aire SF
- EQ ED Aire-Aire BDC

Sistema de Calefacción MULTIZONA por Agua

- Zona con las UT Agua Caliente

Al menos 1
equipo de

- EQ Caldera
- EQ ED Aire-Agua BDC

6.- CALENER (XII)

Componentes de los Sistemas (III)

Sistema de Climatización MULTIZONA de Expansión Directa (ED y ED2)

- Zona con las UT ED Unidad Interior
- +
- EQ ED Unidad Exterior

Sistema de Climatización MULTIZONA por Conductos (CD y CD2)

- Zona con las UT Impulsión Aire
- + 1 de
- {
- EQ Aire-Aire SF
- EQ ED Aire-Aire BDC

135

6.- CALENER (XIII)

Características de los EQUIPOS (I)

Calderas eléctricas o de combustible

- Piro tubulares (estándar, baja T o condensación)
- Calderas murales
- Calentadores de agua eléctricos
- Con combustible o mediante resistencias eléctricas

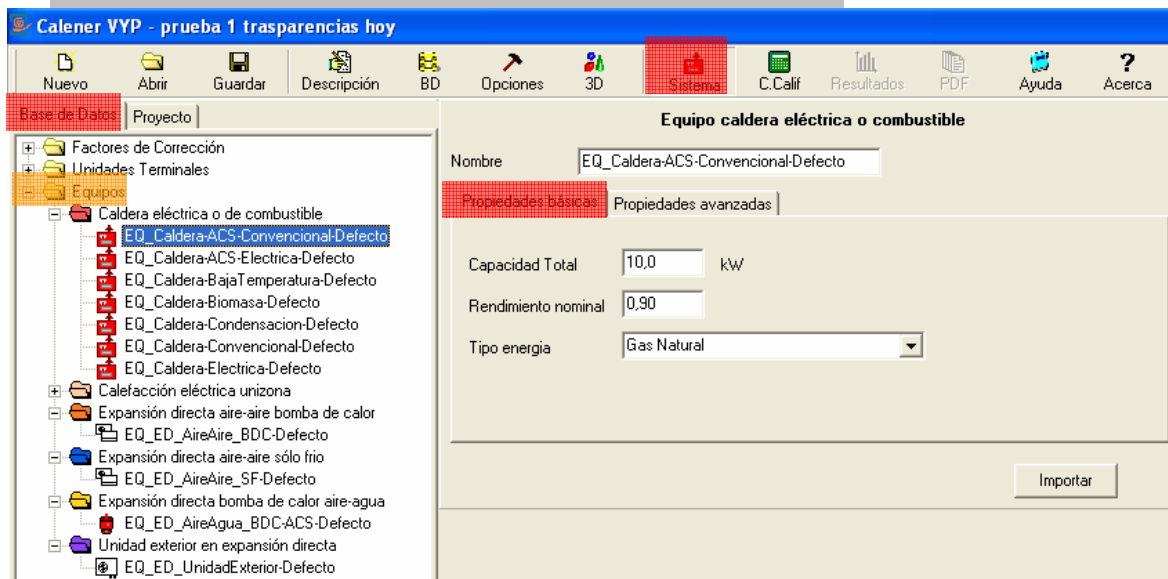
Considera:

- Cargas parciales
- Variación de la T de impulsión

Propiedades:

- Básicas (dimensionado)
- Avanzadas (factores de corrección)

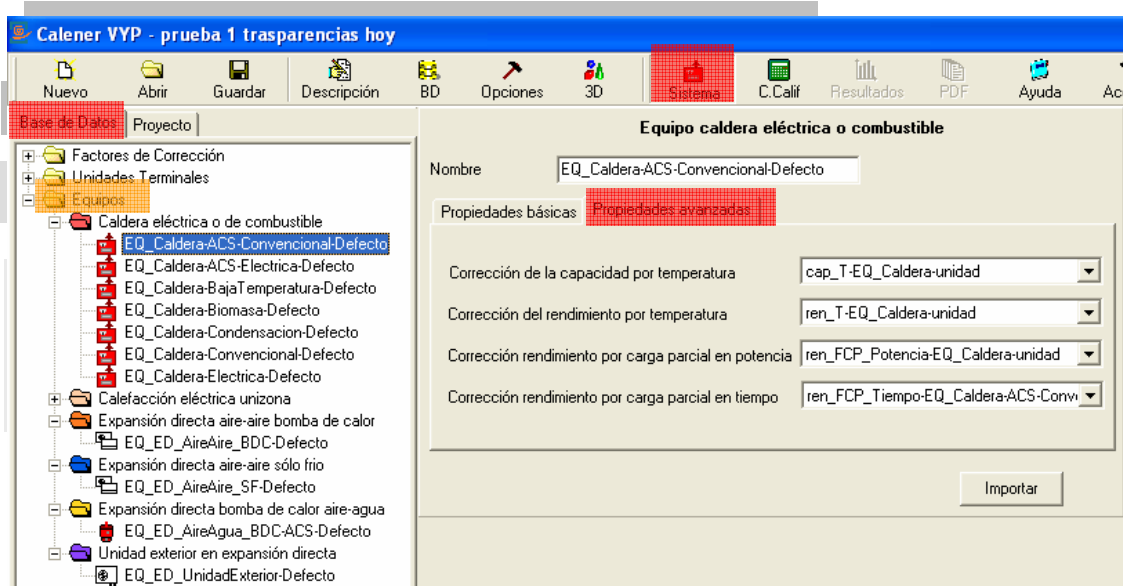
136



Propiedades:

- Básicas (dimensionado)
- Avanzadas (factores de corrección)

137



Propiedades:

- Básicas (dimensionado)
- Avanzadas (factores de corrección)

Mas adelante

138

Calener VYP - prueba 1 transparencias hoy

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Sistema C.Calif Resultados PDF Ayud

Base de Datos Proyecto

Factores de Corrección

- Caldera eléctrica o de combustible
 - cap_T-EQ_Caldera-unidad
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-BajaTemperatura-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Biomasa-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Elctrica-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
 - ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
 - ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
 - ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
 - ren_T-EQ_Caldera-unidad
- Calefacción eléctrica unizona
- Expansión directa aire-aire bomba de calor
- Expansión directa aire-aire sólo frío
- Expansión directa bomba de calor aire-agua
- Unidad exterior en expansión directa
- Unidades Terminales
 - U.T. Unidad Interior
 - UT_UnidadInterior
 - U.T. De Agua Caliente
 - UT_AguaCaliente
 - U.T. De impulsión de aire
 - UT_ImpulsionAire
- Equipos

Nombre de la Curva: cap_T-EQ_Caldera-unidad
 Tipo de Equipo: Caldera eléctrica o de combustible
 Tipo de Curva: cap_T

	VI1
Nombre	Temperatura
Máximo	1
Mínimo	0

	Coefficiente	Exponente
Termino 1	1	0
Termino 2	0	1

Formula
 $1 + 0 \cdot VI1$

Importar

- Básicas (dimensionado)
- Avanzadas (factores de corrección)

139

6.- CALENER (XIV)

Características de los EQUIPOS (II)

Equipo de Calefacción Eléctrica Unizona

- Calefactores eléctricos de resistencia
- Ventilconvectores
- Calefactores eléctricos de resistencia con aceite
- Suelo radiante eléctrico
- Acumulación eléctrica

Considera:
• FCP Cal.

Equipo de Expansión Directa Aire-Agua Bomba de Calor

- Todos los equipos que producen agua caliente para ACS o calefacción

Propiedades:
• Básicas
• Avanzadas

6.- CALENER (XV)

Características de los EQUIPOS (III)

Equipo de Acumulación de Agua Caliente

Considera:

- Que no hay estratificación por T

Propiedades:

- Básicas
- Avanzadas

Equipo de Rendimiento Cte

- Cualquier equipo con rendimiento Cte
- Cualquier equipo del que se conozca el rendimiento estacional

141

6.- CALENER (XVI)

Características de los EQUIPOS (IV)

Equipo de Expansión Directa Aire-Aire sólo Frío

- Autónomos compactos sólo frío descarga directa
- Autónomos partidos (split) sólo frío descarga directa
- Autónomos compactos y partidos sólo frío y descarga a conductos

Considera:

- Factor de carga parcial en refrigeración (Q sensible)
- Condiciones EUROVENT

Propiedades:

- Básicas (dimensionado)
- Avanzadas (factores de corrección)

142

6.- CALENER (XVII)

Características de los EQUIPOS (V)

Equipo Unidad Exterior de Expansión Directa

- Equipos multisplit reversibles

Considera:

- FCP Cal.
- FCP Ref.
- Eurovent

Equipo de Expansión Directa Aire-Aire Bomba de Calor

- Autónomos compactos reversibles descarga directa
- Autónomos partidos (split) reversibles descarga directa
- Autónomos compactos y partidos reversibles y descarga a conductos

Propiedades:

- Básicas
- Avanzadas

143

6.- CALENER (XVIII)

Características de las Unidades Terminales (I)

UT Agua Caliente

- Radiadores
- Suelos radiantes por agua caliente
- Convectores de agua sólo calefacción

Propiedades

UT Impulsión de Aire

- Rejillas
- Difusores
- Toberas
- ...

144

6.- CALENER (XVIII)

Características de las Unidades Terminales (I)

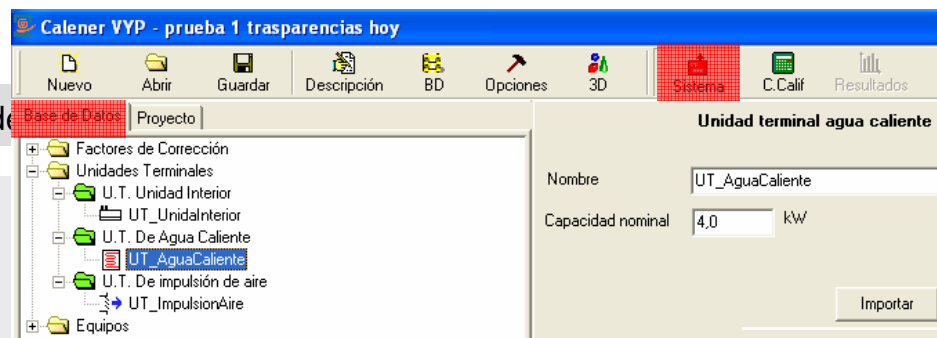
UT Agua Caliente

- Radiadores
- Suelos radiantes por agua caliente
- Convectores de agua sólo calefacción

Propiedades

UT Impulsión de

- Rejillas
- Difusores
- Toberas
- ...



6.- CALENER (XIX)

Características de las Unidades Terminales (II)

UT Expansión Directa Unidad Interior

- Unidades interiores de sistemas Multizona

Considera:

- Cargas parciales de calefacción
- C. P. refrigeración (Q sensible)
- Variación de la Tas interior y exterior
- Condiciones EUROVENT

Propiedades:

- Básicas (dimensionado)
- Avanzadas (factores de corrección)

6.- CALENER (XIX)

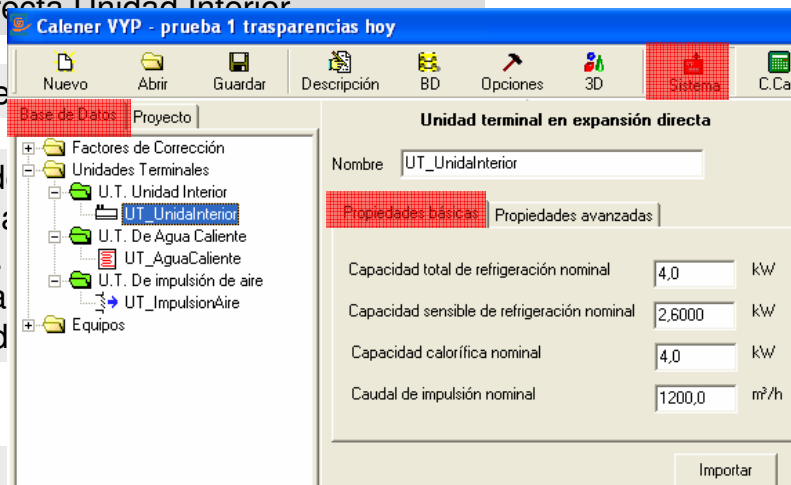
Características de las Unidades Terminales (II)

UT Expansión Directa Unidad Interior

- Unidades inter

Consid

- Carga
- C. P.
- Varia
- Cond



Propiedades:

- Básicas (dimensionado)
- Avanzadas (factores de corrección)

147

6.- CALENER (XIX)

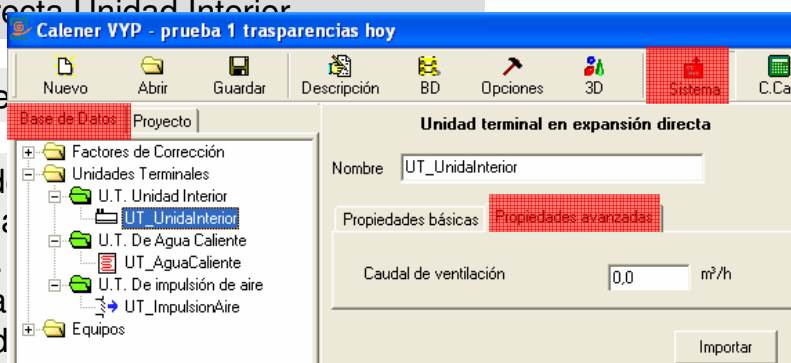
Características de las Unidades Terminales (II)

UT Expansión Directa Unidad Interior

- Unidades inter

Consid

- Carga
- C. P.
- Varia
- Cond



Propiedades:

- Básicas (dimensionado)
- Avanzadas (factores de corrección)

148

6.- CALENER (XX)

Factores Correctores: Propiedades Avanzadas

Funciones del comportamiento de los equipos

- Tablas (no están predefinidas en el programa)
- Curvas (correlaciones)

Calener VYP - prueba 1 transparencias hoy

Nombre de la Curva: cap_T_EQ_Caldera-unidad
 Tipo de Equipo: Caldera eléctrica o de combustible
 Tipo de Curva: cap_T

	VI1	
Nombre	Temperatura	
Máximo	1	
Mínimo	0	

1 variable

	Coefficiente	Exponente
Termino 1	1	0
Termino 2	0	1

Fomula: $1 + 0 \cdot VI1$

Importar

Calener VYP - prueba 1 transparencias hoy

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

Base de Datos Proyecto

Factores de Corrección

- Caldera eléctrica o de combustible
 - cap_T-EQ_Caldera-unidad
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-BajaTemperatura-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Biomasa-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Elctrica-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
 - ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
 - ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
 - ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
 - ren_T-EQ_Caldera-unidad
- Calefacción eléctrica unizona
 - con_FCP-EQ_CalefacciónElctrica-Defecto
- Expansión directa aire-aire bomba de calor
 - capCa_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
 - capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
 - capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
 - capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
 - conCa_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
 - conCa_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
 - conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
 - conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
- Expansión directa aire-aire sólo frío
 - capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
 - capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
 - capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
 - conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
 - conRef_T-EQ_ED_AireAire_SF-Defecto
- Expansión directa bomba de calor aire-agua
 - cap_T-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
 - con_FCP-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto

Nombre de la Curva: capCa_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
 Tipo de Equipo: Expansión directa aire-aire bomba de calor
 Tipo de Curva: capCa_T

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

2 variables

	Coficiente	Exponente	Exponente
Termino 1	0.8	0	0
Termino 2	1.45	1	0
Termino 3	1	2	0
Termino 4	0.03	0	1
Termino 5	3.2e-05	0	2
Termino 6	1	1	1

Formula

$$0.8 + 1.45 \cdot VI1 + 1 \cdot VI1^2 + 0.03 \cdot VI2 + 3.2e-05 \cdot VI2^2 + 1 \cdot VI1 \cdot VI2$$

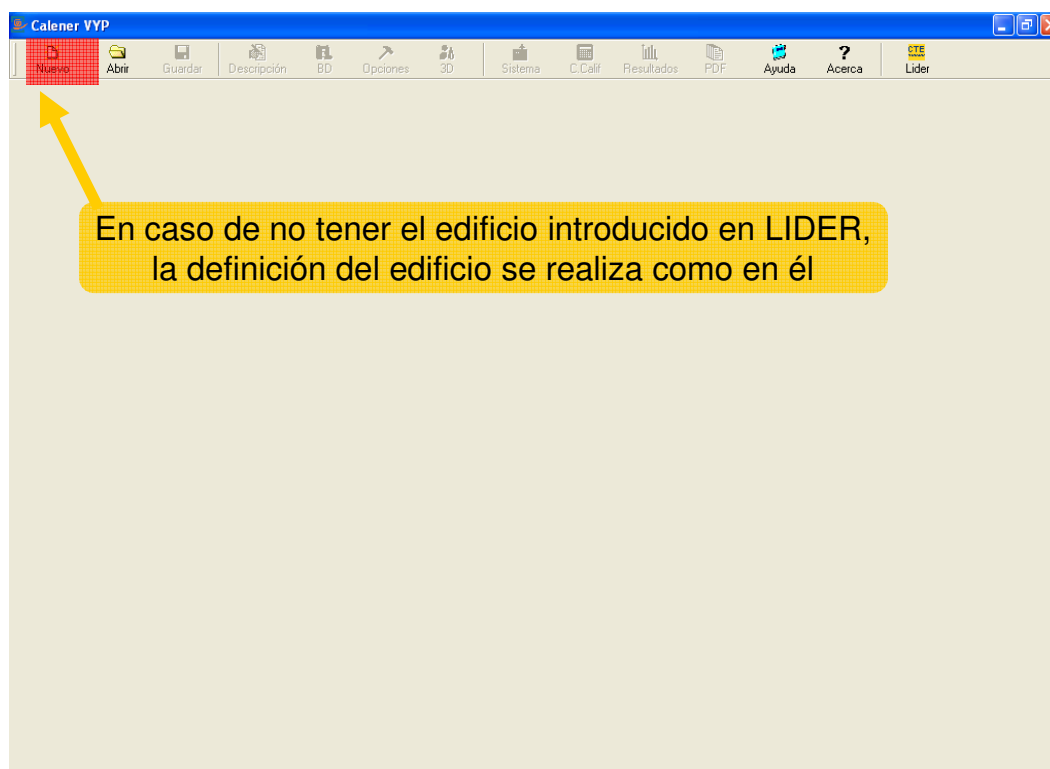
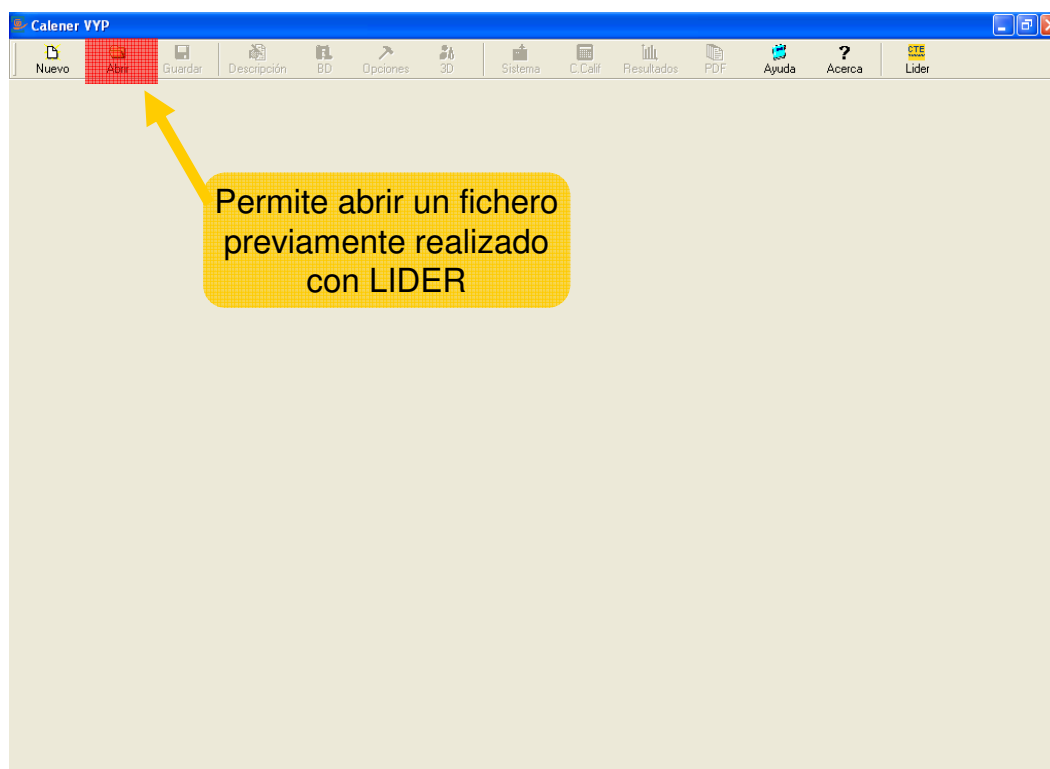
Importar

T15.- NORMATIVA Y REGLAMENTACION EN A.A



CALENER VYP

**CALIFICACIÓN
ENERGÉTICA
DE EDIFICIOS**
 Edición:
 VIVIENDAS
 Y EDIFICIOS TERCARIOS
 PEQUEÑOS Y MEDIANOS





Calener VYP - Defecto - [Descripción]

Zonificación climática

Zona:

Localidad:

Latitud:

Altitud:

Peninsular Extrapeninsular

Orientación del edificio

Ángulo: °

Tipo edificio

Vivienda unifamiliar

Vivienda en bloque

Edificio sector terciario, pequeño o mediano

Clase por defecto de los espacios habitables

Tipo de Uso:

Condiciones higrometría

Clase 3 o inferior

Clase 4

Clase 5

Número de renovaciones hora requerido:

Datos del Proyecto

Nombre del proyecto:

Comunidad:

Localidad:

Dirección:

Datos del Autor

Nombre:

Empresa o Institución:

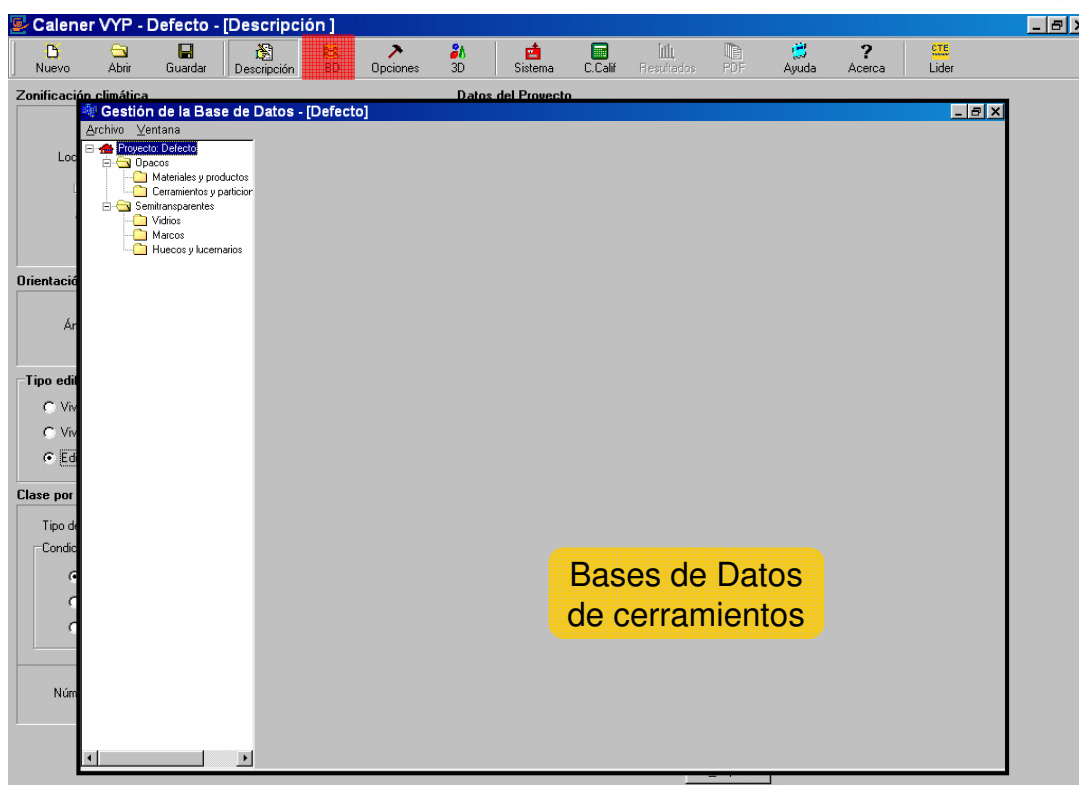
E-mail:

Teléfono:

Descripción general del edificio

Aceptar

5



Calener VYP - Defecto - [Descripción]

Gestión de la Base de Datos - [Defecto]

Archivo Ventana

Loc

Proyecto: Defecto

- Opacos
 - Materiales y productos
 - Cerramientos y partición
- Semitransparentes
 - Vidrios
 - Marcos
 - Huecos y lucernarios

Bases de Datos de cerramientos

3

Calener VYP - Defecto - [Opciones y Valores por Defecto]

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

Espacio de Trabajo Construcción

Dimensiones del espacio de trabajo

Ancho: 60 m.
Alto: 60 m.
Cota: 0 m.

Color:

Esferas de atracción

Radio: 0.50 m

Representación de Cubiertas

Mostrar esferas a nivel de Espacio
 Mostrar esferas a nivel de Coronación de Cerramientos
 Triangulación Automática

Espacio de trabajo

Aceptar

57

Calener VYP - Defecto - [Opciones y Valores por Defecto]

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

Espacio de Trabajo Construcción

Cerramientos y particiones interiores Puentes térmicos

Muro:
Muros de fachada. Verticales y rectangulares.

Composición tipo "Muro" Ninguno

Hueco

Composición del "" Ninguno

Altura del 1.00 m
Anchura del 1.00 m
Posición Y respecto al suelo 1.00 m
Retranqueo 0.00 m Protección solar ...

Cerramiento horizontal en contacto con el aire exterior:
Cubiertas planas o suelos en contacto con el exterior.

Composición tipo "cerramiento horizontal" Ninguno

Cerramiento o partición interior geoméricamente singular.
Cubiertas inclinadas, hastiales, fachadas o particiones interiores inclinadas, etc.

Composición tipo "cerramiento singular" Ninguno

Medianería

Composición tipo "medianería" Ninguno

Suelo en contacto con el terreno

Composición tipo "suelo en contacto con el terreno" Ninguno

Aislamiento perimetral

D 0.0 m
Pa 0.0 m²/W

Muro en contacto con el terreno

Composición tipo "muro en contacto con el terreno" Ninguno

Partición interior horizontal

Composición tipo "partición interior horizontal" Ninguno

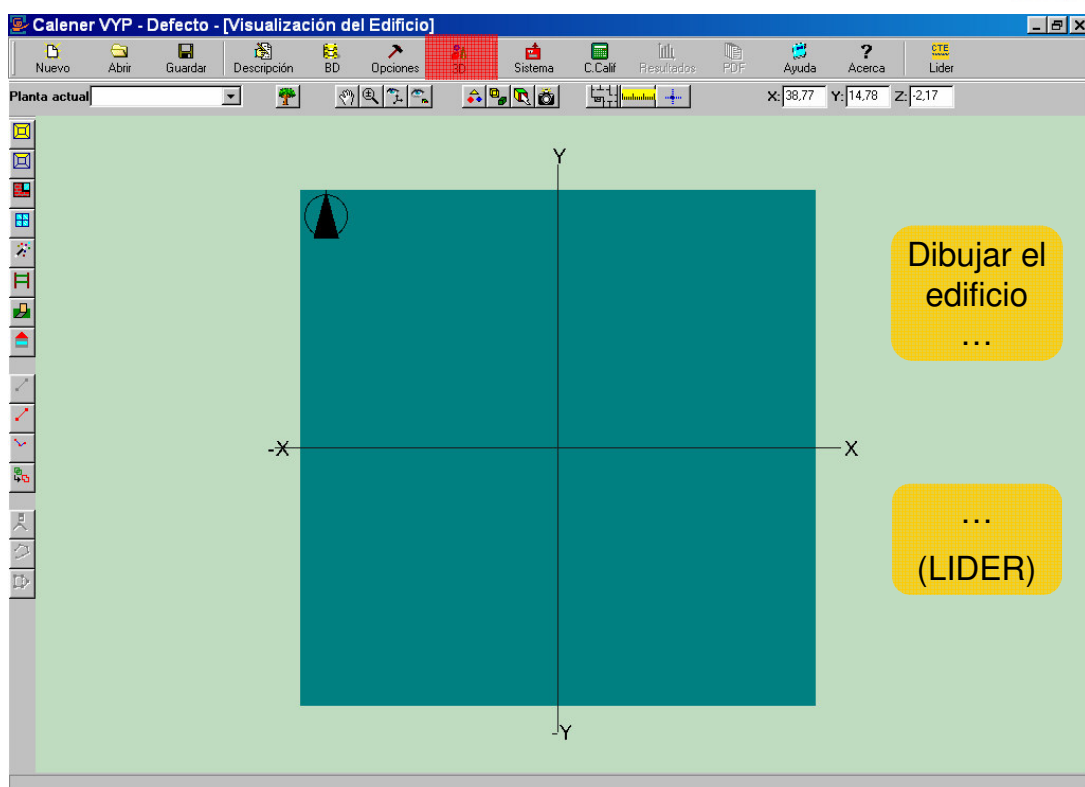
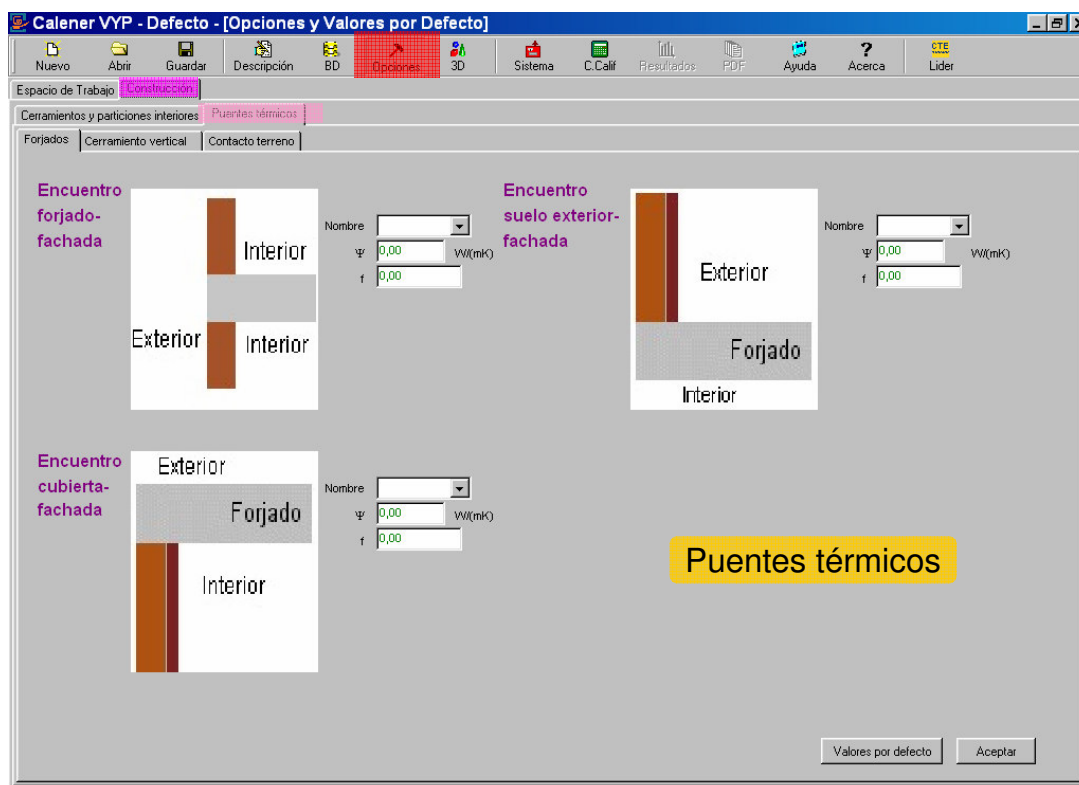
Partición interior vertical

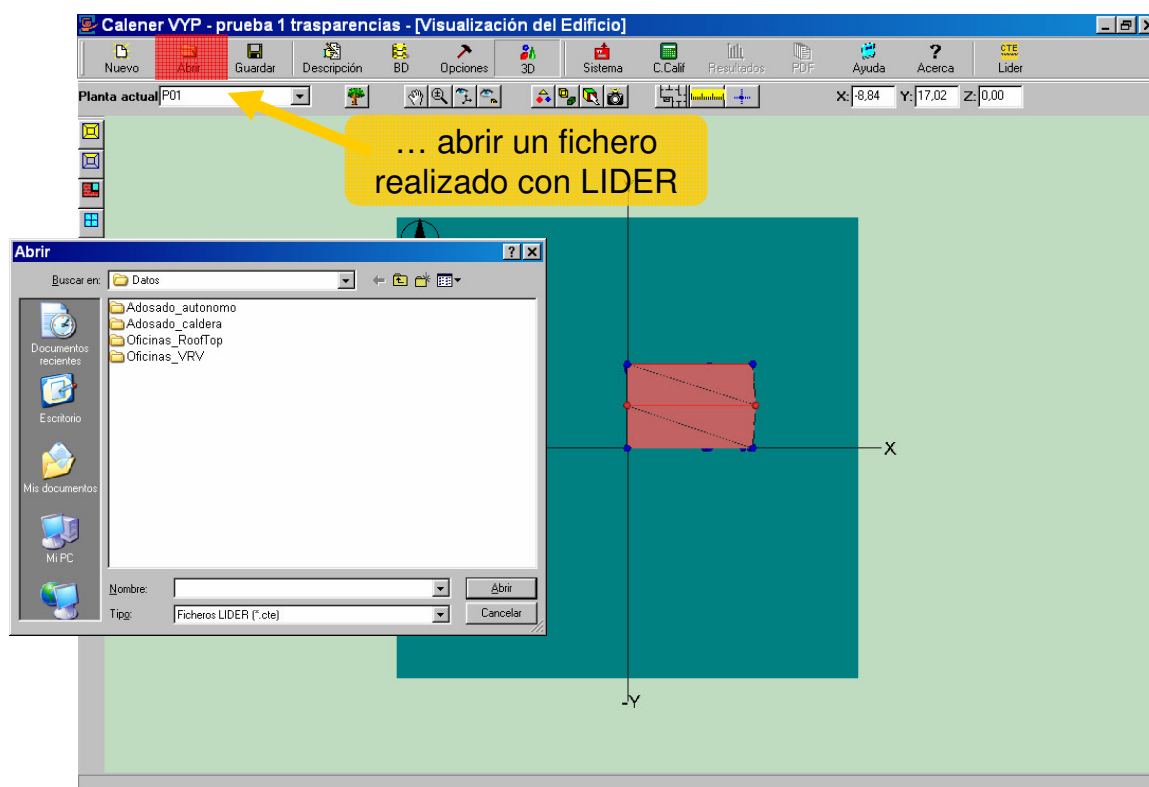
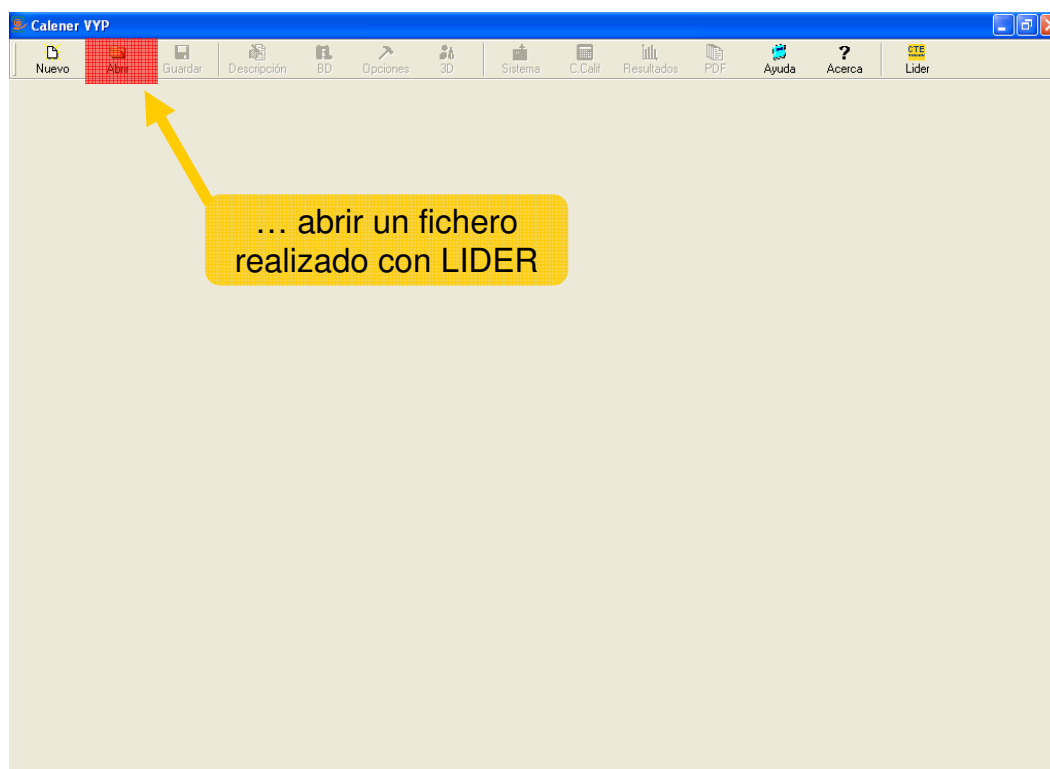
Composición tipo "partición interior vertical" Ninguno

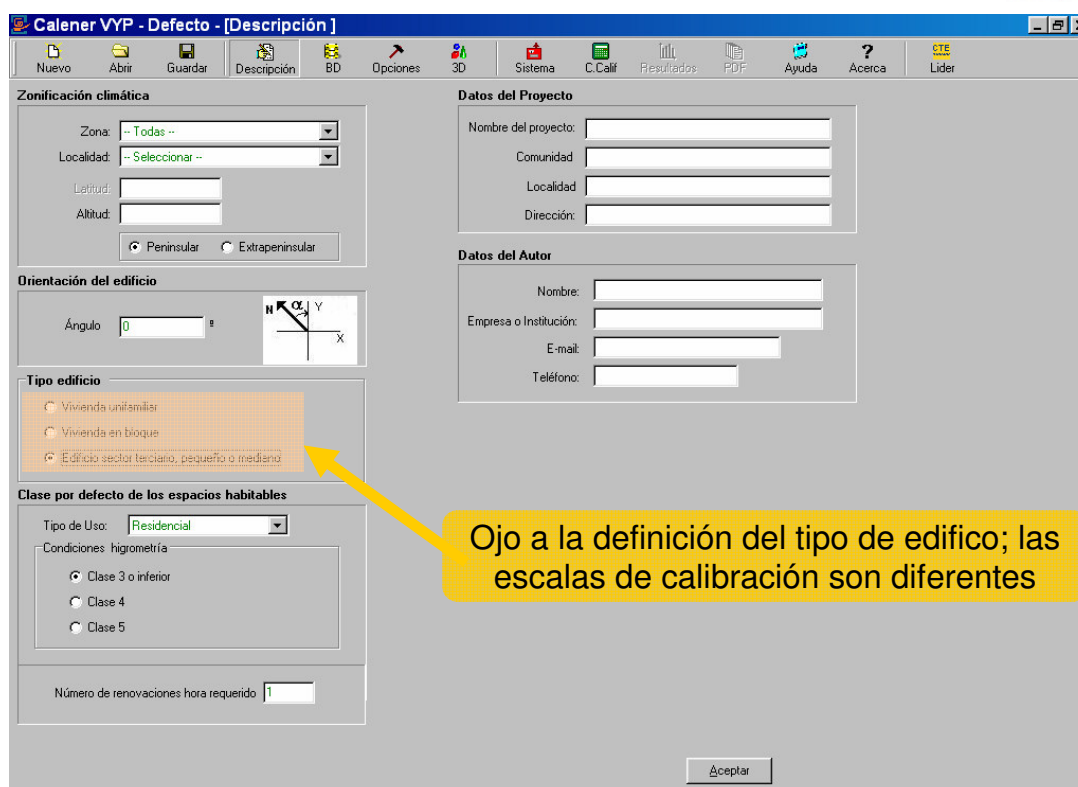
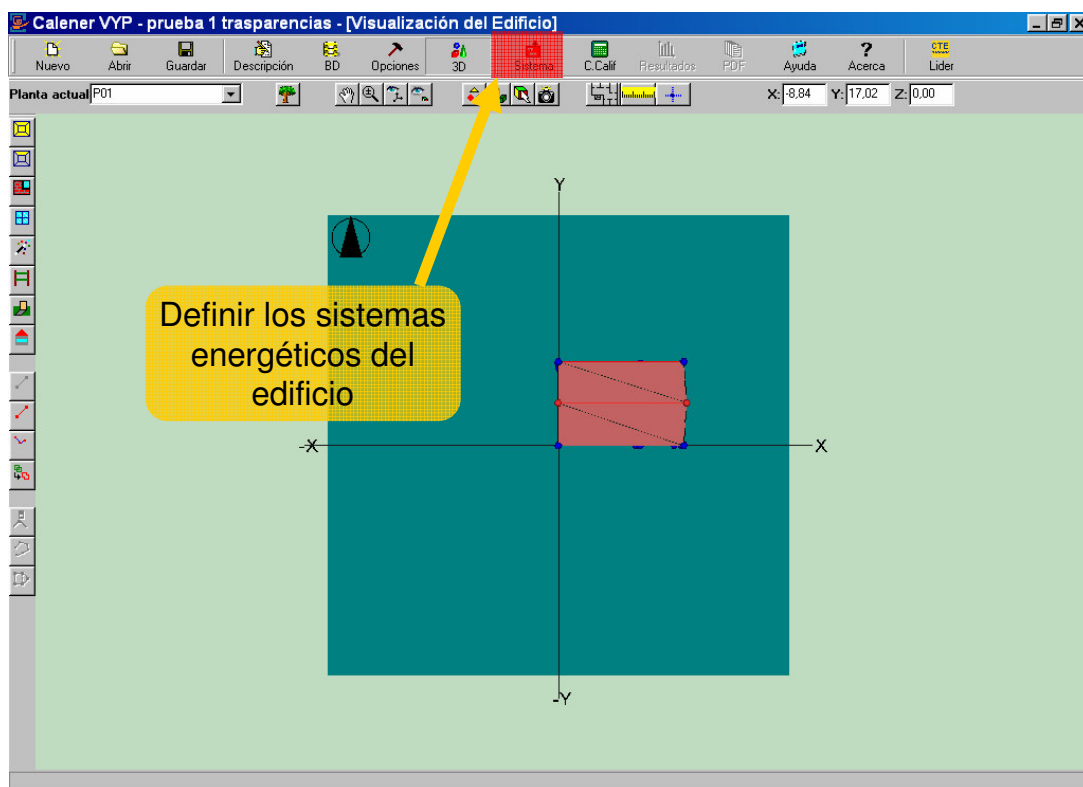
Adjudicación de cerramientos

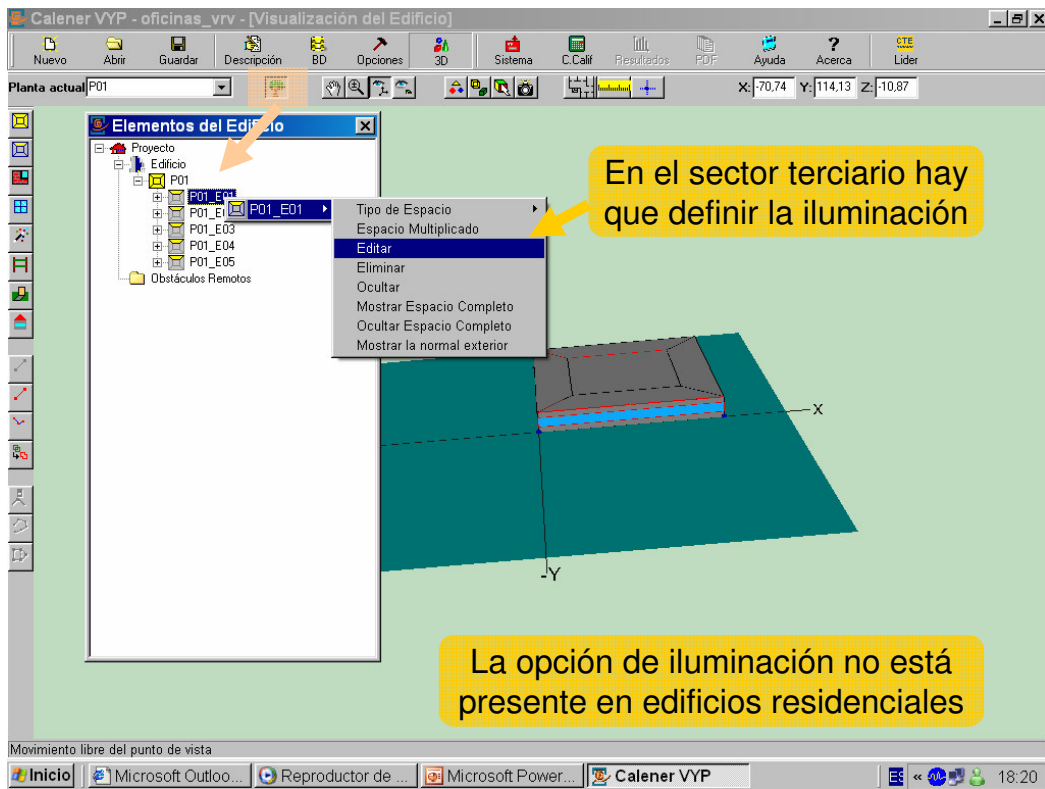
Aceptar

58

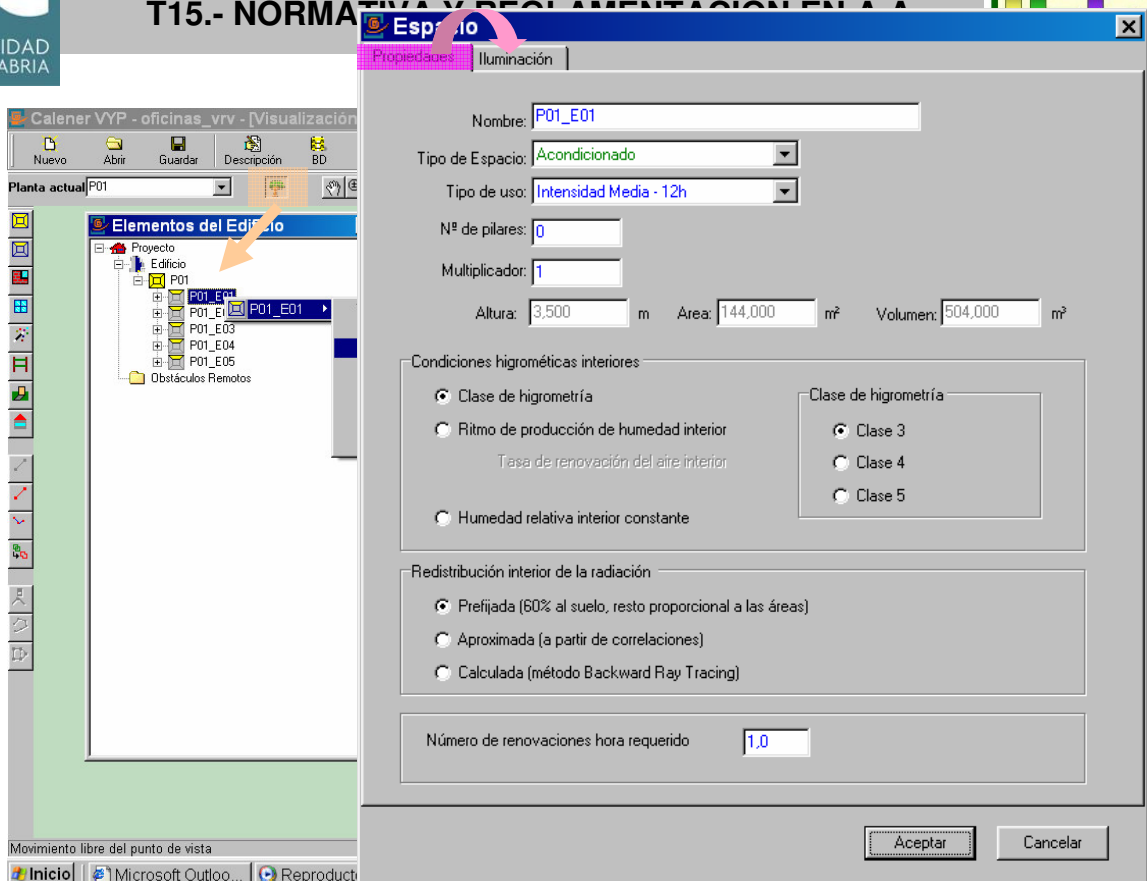


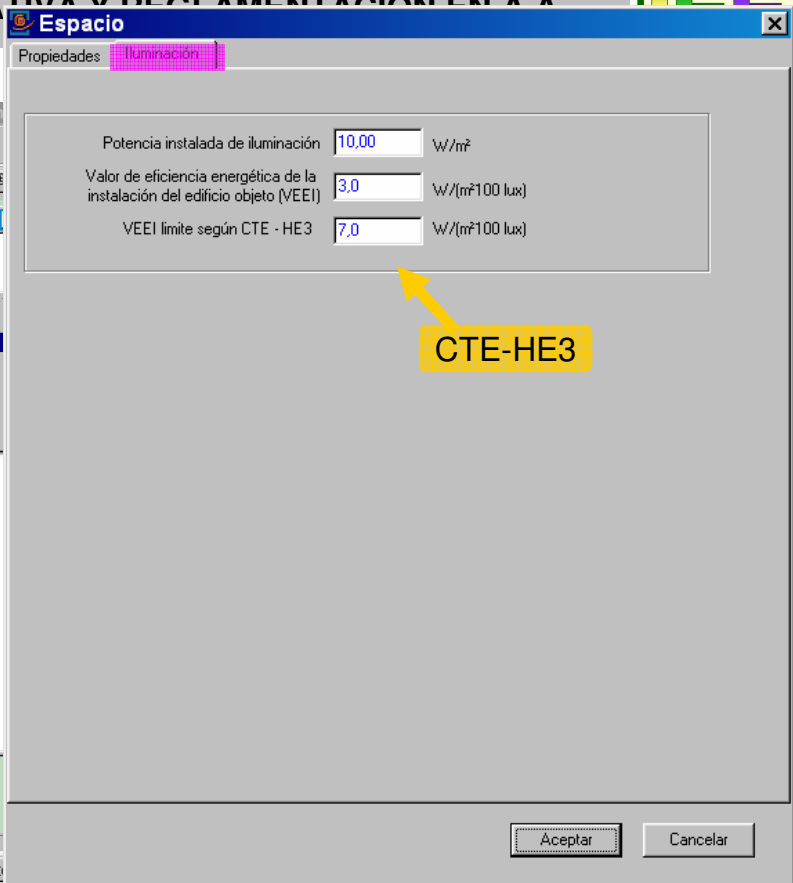
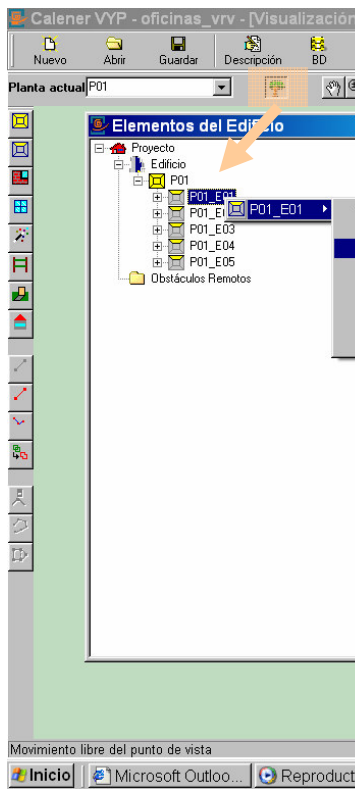




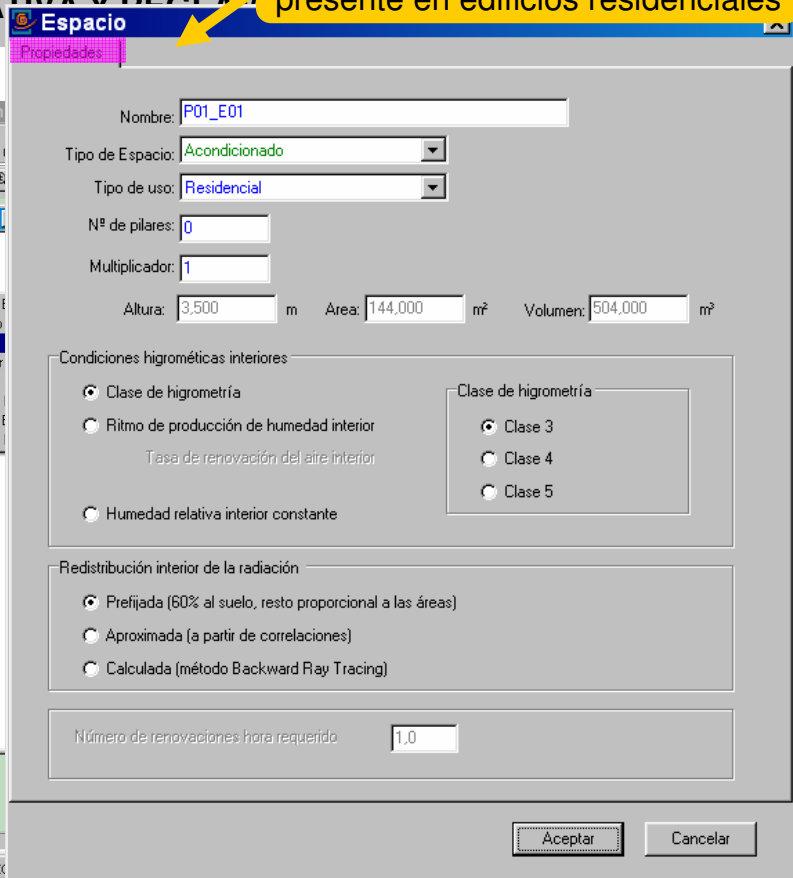
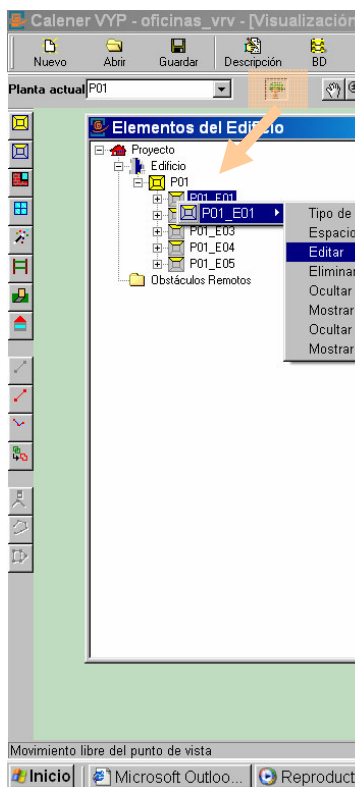


65





La opción de iluminación no está presente en edificios residenciales



The screenshot shows the 'Calener VYP - oficinas_vrv' software interface. The left sidebar displays a hierarchical tree view of project elements under the 'Base de Datos' (Data Base) section. The tree includes categories like 'Factores de Corrección', 'Caldera eléctrica o de combustible', 'Calefacción eléctrica unizona', 'Expansión directa aire-aire bomba de calor', 'Expansión directa aire-aire sólo lino', 'Expansión directa bomba de calor aire-agua', and 'Unidad exterior en expansión directa'. Each category contains numerous specific equipment and system identifiers. A yellow arrow points from a text box to the 'Sistema' menu item in the top toolbar. Another yellow arrow points from a text box to the tree view.

Sistemas de climatización

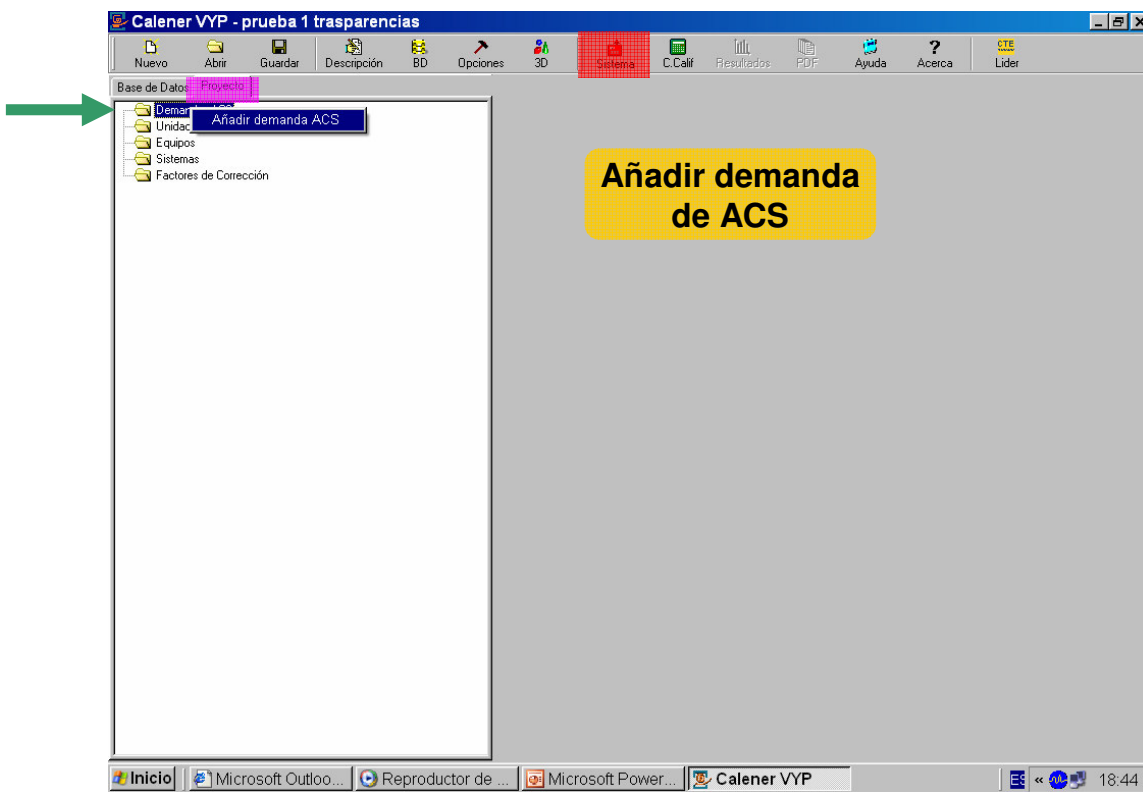
Base de Datos con los elementos de ACS y climatización

The screenshot shows the 'Calener VYP - oficinas_vrv' software interface. The left sidebar displays a simplified hierarchical tree view of project elements under the 'Base de Datos' (Data Base) section. The tree includes categories like 'Demandas ACS', 'Unidades Terminales', 'Equipos', 'Sistemas', and 'Factores de Corrección'. A yellow arrow points from a text box to the 'Sistema' menu item in the top toolbar. Another yellow arrow points from a text box to the tree view.

Sistemas de climatización

Base de Datos con los elementos de ACS y climatización del edificio

Es posible utilizar multiplicadores para espacios iguales con iguales sistemas (Bloques de viviendas)



Calener VYP - prueba 1 transparencias

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

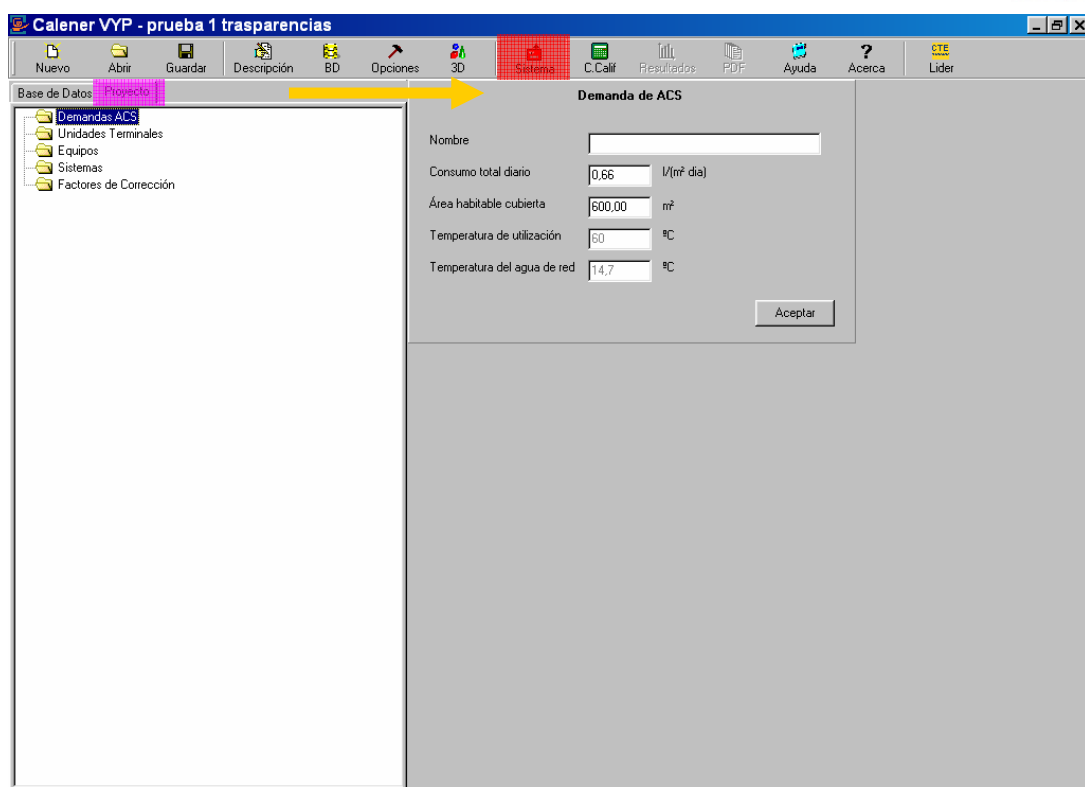
Base de Datos: Proyecto

- Demanda
- Unidades
- Equipos
- Sistemas
- Factores de Corrección

Añadir demanda de ACS

Inicio Microsoft Outloo... Reproductor de ... Microsoft Power... Calener VYP 18:44

71



Calener VYP - prueba 1 transparencias

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

Base de Datos: Proyecto

Demanda de ACS

Nombre:

Consumo total diario: l/(m² día)

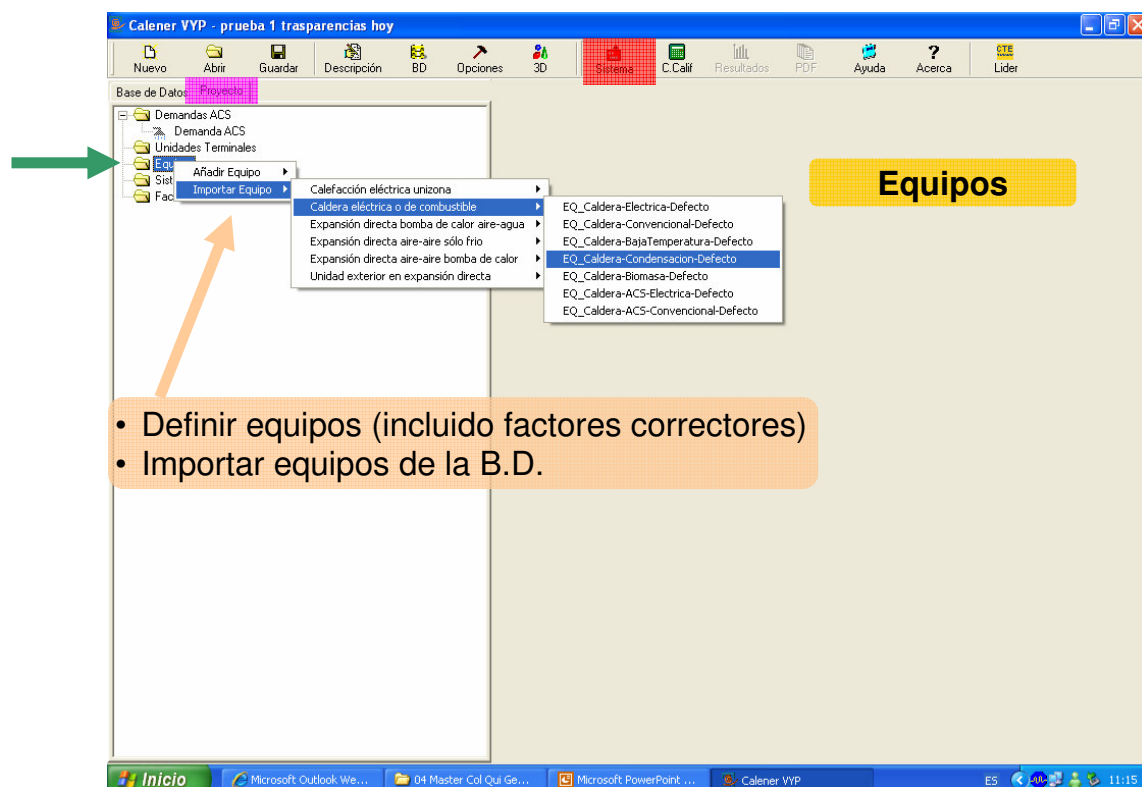
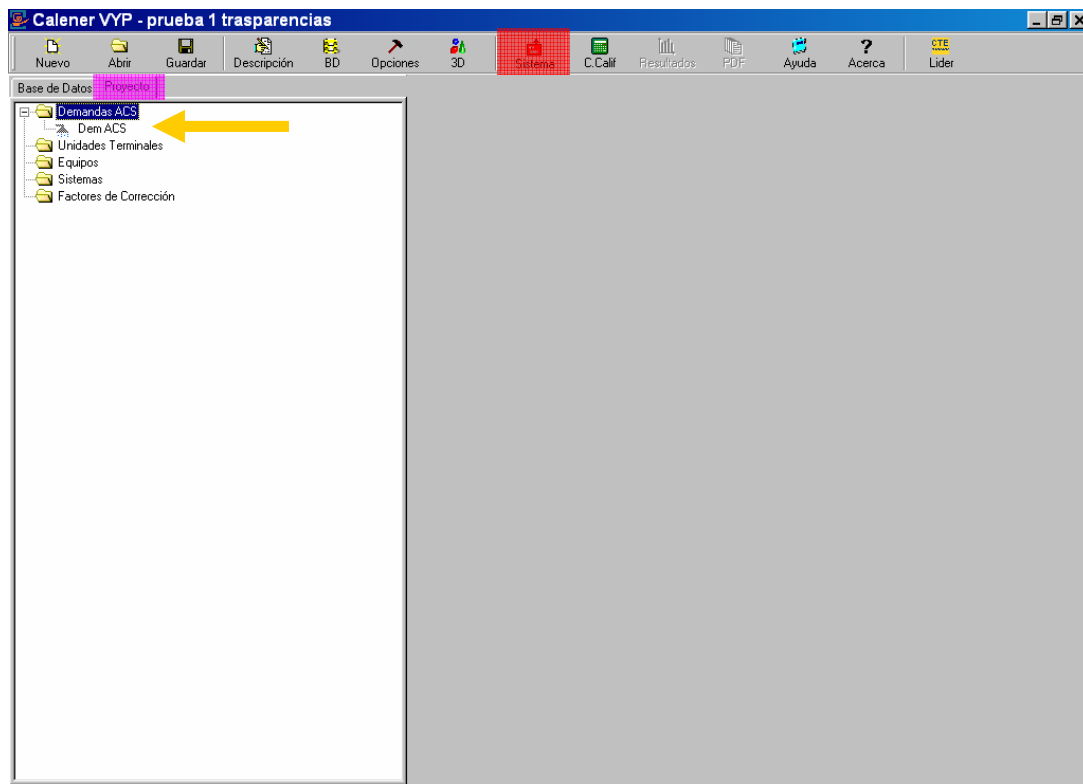
Área habitable cubierta: m²

Temperatura de utilización: °C

Temperatura del agua de red: °C

Aceptar

2



El Equipo queda añadido

75

Se pueden variar las propiedades básicas

3

Se pueden variar las propiedades avanzadas

77

• Definir equipos (propiedades básicas)

78

Calener VYP - prueba 1 transparencias hoy

Base de Datos: Proyecto

Equipos: Añadir Equipo

- Aire-aire bomba de calor
- Aire-aire solo frio unizona**
- Aire-agua bomba de calor
- Caldera eléctrica o combustible
- Calefacción eléctrica unizona
- De acumulación de agua caliente
- De rendimiento constante
- Unidad exterior en expansión directa

Definir equipos (factores correctores)

79

Calener VYP - prueba 1 transparencias hoy

Base de Datos: Proyecto

Sistemas: Añadir Sistema

- Sistema de climatización unizona
- Sistema de calefacción multizona por agua
- Sistema de climatización multizona por expansión directa
- Sistema de climatización multizona por conductos
- Sistema de agua caliente sanitaria
- Sistema mixto de calefacción y agua caliente sanitaria**
- Sistema de climatización multizona por expansión directa 2
- Sistema de climatización multizona por conductos 2

Definir Sistemas

80

Calener VYP - prueba 1 transparencias hoy

Base de Datos: Proyecto

Sistema de agua caliente sanitaria

Propiedades Básicas | Equipos | Demandas de ACS

Nombre del sistema: Calentamiento ACS

Porcentaje energía solar: 70 %

Contribución solar mínima HE-4: 70.0 %

Equipo acumulador: [dropdown]

Multiplicador: 1.0

Aceptar

En función del tipo de sistema aparecen:

- Propiedades básicas
- Equipos del sistema
- Demanda
- ...

Calener VYP - prueba 1 transparencias hoy

Base de Datos: Proyecto

Sistema de agua caliente sanitaria

Propiedades Básicas | Equipos | Demandas de ACS

Caldera ACS

Caldera ACS

Agregar | Borrar

Aceptar

Equipos de posibles equipos del sistema

Calener VYP - prueba 1 transparencias hoy

Base de Datos Proyecto

Sistema de agua caliente sanitaria

Propiedades Basicas Equipos Demandas de ACS

Demanda ACS

Demanda ACS

Agregar Borrar

Aceptar

• Lista de posibles

3

Calener VYP - prueba 1 transparencias hoy

Base de Datos Proyecto

Sistema de climatización unizona

Sistema de calefacción multizona por agua

Sistema de climatización multizona por expansión directa

Sistema de climatización multizona por conductos

Sistema de agua caliente sanitaria

Sistema mixto de calefacción y agua caliente sanitaria

Sistema de climatización multizona por expansión directa 2

Sistema de climatización multizona por conductos 2

Inicio Microsoft Outlook We... Master Col Qui Calif E... Calener VYP Hechas ES 12:29

84

Calener YYP - prueba 1 transparencias hoy

Base de Datos: Proyecto

Sistemas de climatizacion unizona

Propiedades Basicas

Nombre: Calentamiento Electrico

Equipo: Radiador electrico

Zona: BC Climatizacin

En función del tipo de sistema aparecen:

- Propiedades básicas
- ...

• Equipos del sistema (lista de posibles)

5

Calener YYP - prueba 1 transparencias hoy

Base de Datos: Proyecto

Sistemas de climatizacion unizona

Propiedades Basicas

Nombre: Calentamiento Electrico

Equipo: Radiador electrico

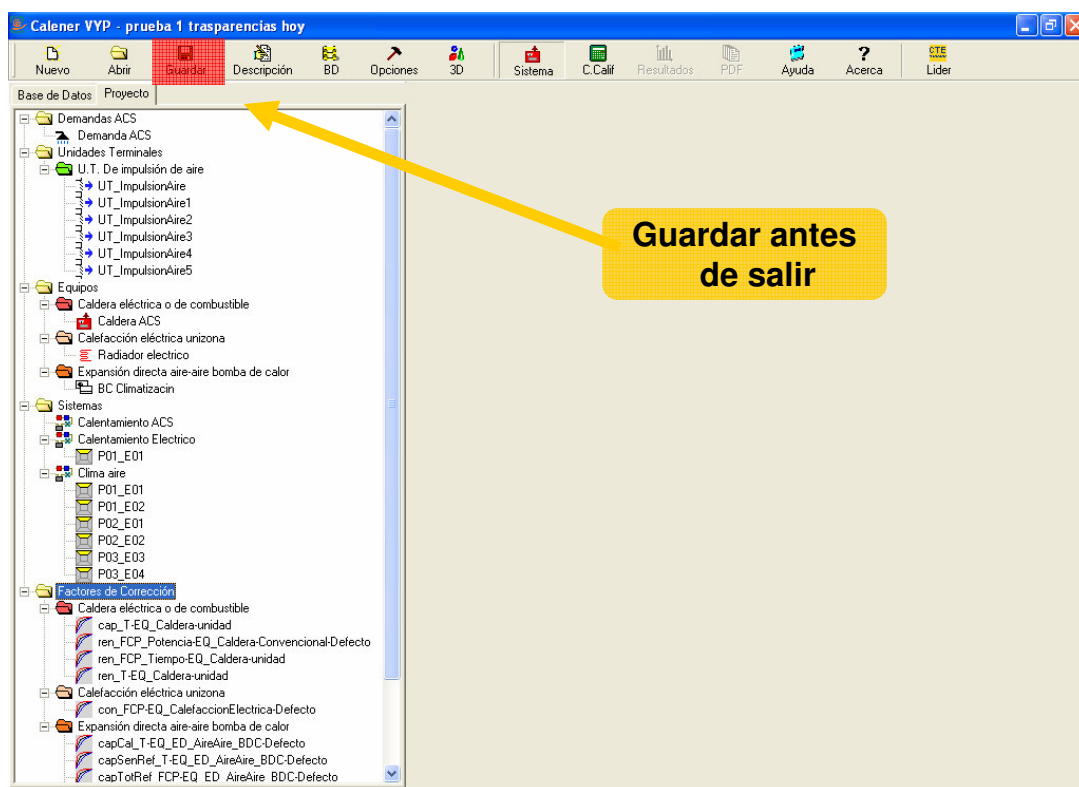
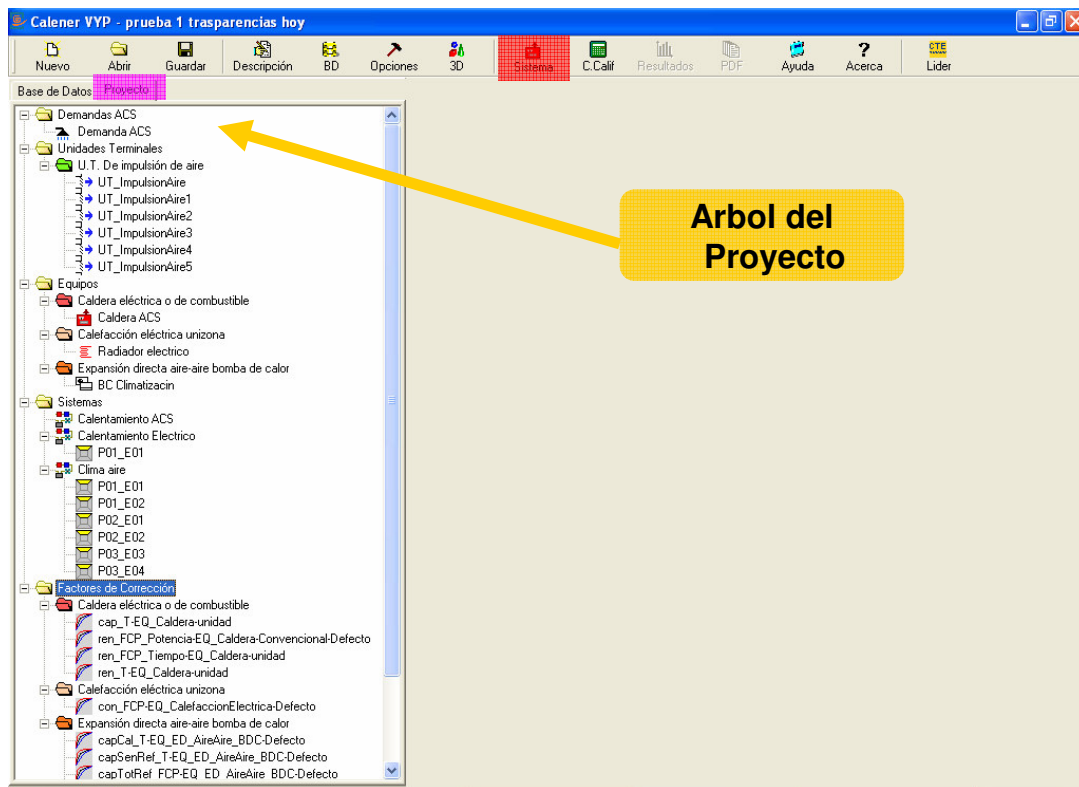
Zona: P01_E01
P01_E02
P02_E01
P02_E02
P03_E03
P03_E04

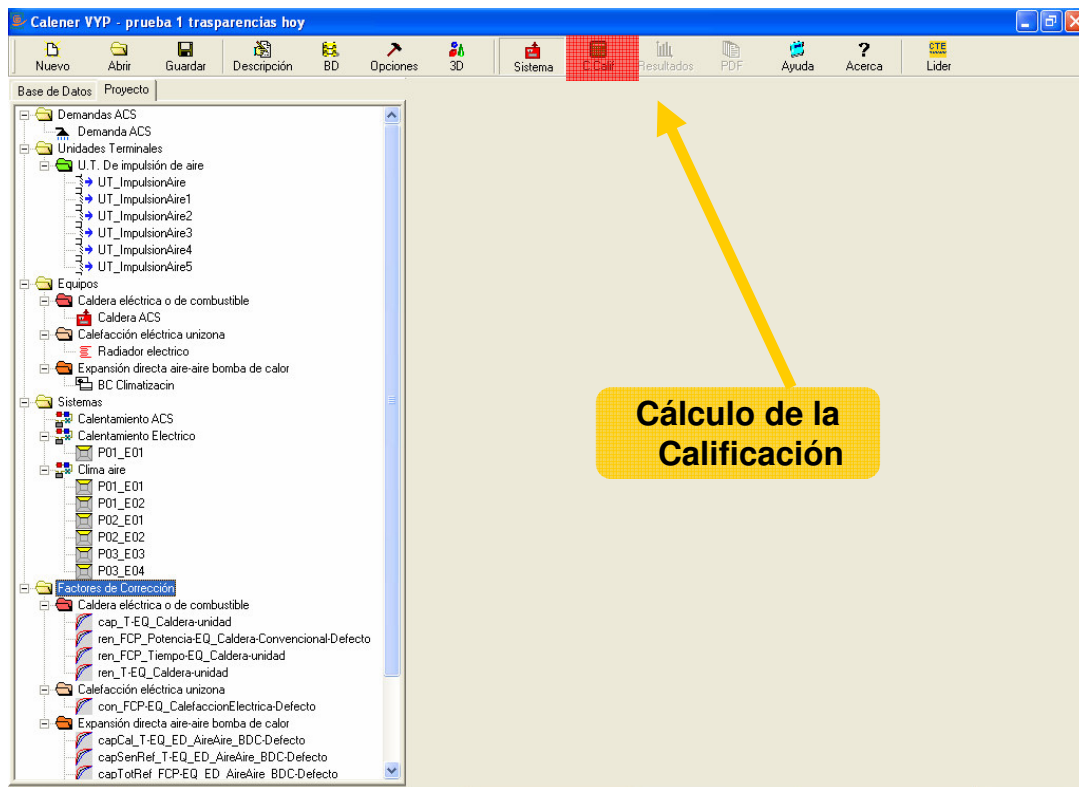
En función del tipo de sistema aparecen:

- Propiedades básicas
- ...

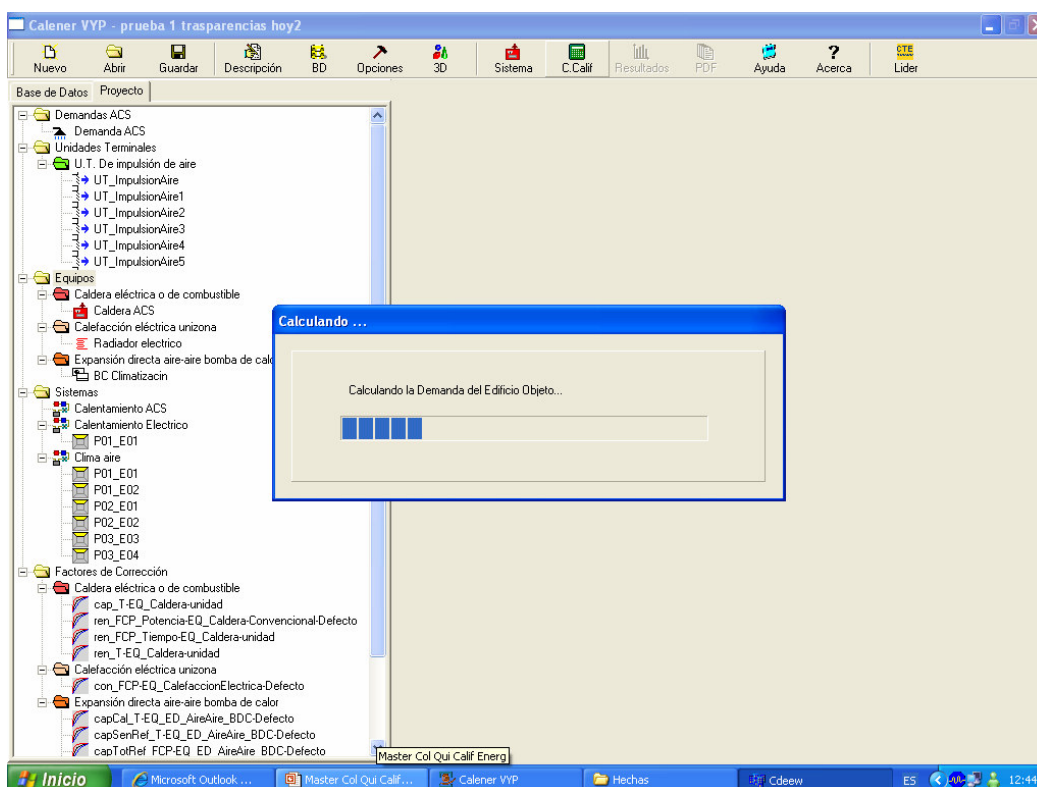
• Lista de zonas

86





9



90



Calener YYP - prueba.1 transparencias hoy2

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

Resultados

Gráfico | Resultados

Certificación Energética de Edificios	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Indicador kgCO ₂ /m ²		
<4,9 A	4,9 A	
4,9-9,4 B		
9,4-15,9 C		
15,9-26,5 D		20,6 D
>26,5 E		
F		
G		
Demanda calefacción kWh/m ²	D 44,3	D 44,8
Demanda refrigeración kWh/m ²	C 13,7	B 11,4
Emisiones CO ₂ calefacción kgCO ₂ /m ²	A 2,9	D 14,3
Emisiones CO ₂ refrigeración kgCO ₂ /m ²	A 0,8	C 4,3
Emisiones CO ₂ ACS kgCO ₂ /m ²	A 1,2	D 2,0

Informe

Inicio | 2 Internet Explorer | Master Col Qui Calif... | Calener YYP | Hechas | 2 Adobe Reader 7.0 | ES | 12:52

Calener YYP - prueba 1 transparencias hoy2

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

Resultados

Gráfico Resultados

Demandas (kWh/m ²)	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Calefacción	44,3	44,8
Refrigeración	13,7	11,4

Consumos Energía Final (kWh/m ²)	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Calefacción	4,5	59,9
Refrigeración	1,3	6,7
ACS	6,1	9,3
Total	11,9	75,8

Consumos Energía Primaria (kWh/m ²)	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Calefacción	11,8	64,9
Refrigeración	3,4	17,7
ACS	6,2	8,1
Total	21,3	90,8

Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ²)	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Calefacción	2,9	14,3
Refrigeración	0,8	4,3
ACS	1,2	2,0
Total	4,9	20,6

Informe

Inicio 2 Internet Explorer Master Col Qui Calif... Calener YYP Hechas Adobe Reader 7.0 ES 12:52

93

Calener YYP - prueba 1 transparencias hoy2

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

Adobe Reader - [prueba 1 transparencias hoy2CAL.pdf]

Archivo Edición Ver Documento Herramientas Ventana Ayuda

Calificación Energética

CALENER YYP

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

EDIFICIOS:
VIVIENDAS
Y EDIFICIOS TERCIARIOS
PEQUEÑOS Y MEDIANOS

DAE

Proyecto:
Fecha: 01/04/2008

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto
Localidad Comunidad Autónoma

Dirección del Proyecto

Autor del Proyecto

Autor de la Calificación

E-mail de contacto Teléfono de contacto (nº)

Tipo de edificio
Uso

1 de 2

Inicio 2 Internet Explorer Master Col Qui Calif... Calener YYP Hechas Adobe Reader 7.0 ES 12:52

94

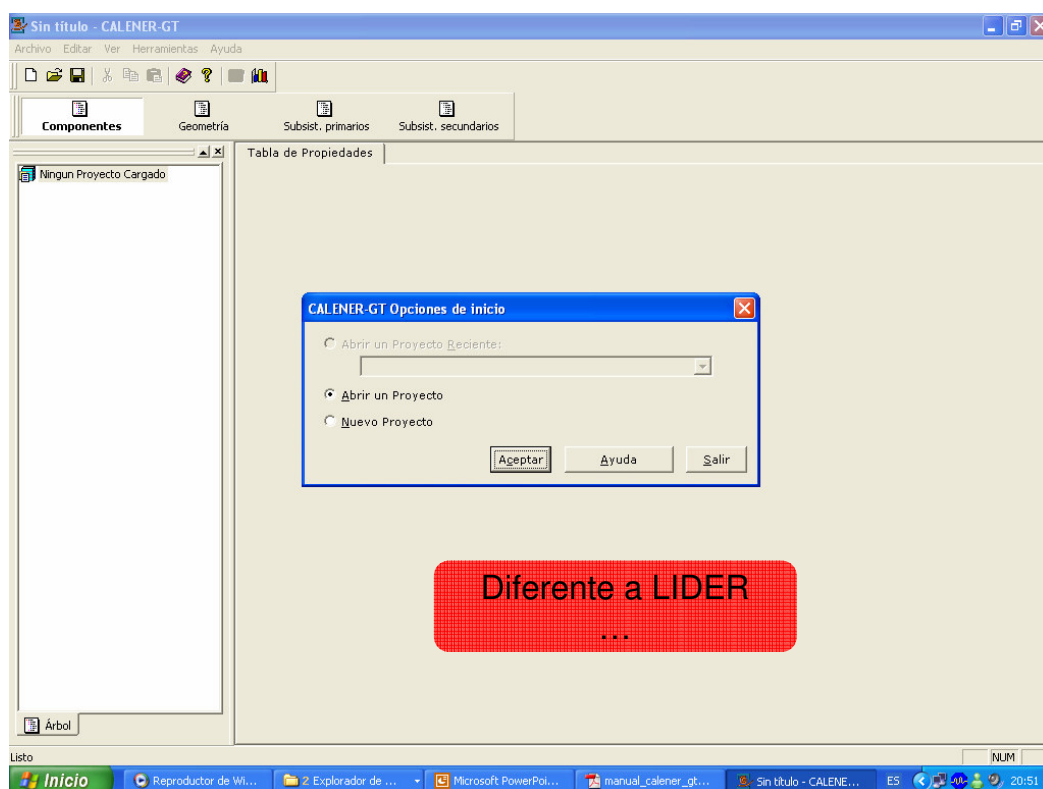


**CALENER
GT**

**CALIFICACIÓN
ENERGÉTICA
DE EDIFICIOS**
Edición:
**GRANDES
EDIFICIOS
TERCIARIOS**

Partes de este Software tienen copyright de James J. Hirsh & Associates y del consejo rector de la Universidad de California. Todos los derechos reservados, para más información ver licencia

 <p>MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO</p>	 <p>INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA</p>	 <p>MINISTERIO DE VIVIENDA</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLÍTICA DE VIVIENDA</p>
---	--	--	---



Diferente a LIDER

6.- CALENER (GT...)



197

7.- Normativa (I)

Las **normas nacionales**, UNE, son elaboradas por **AENOR**

El comité de AENOR que desarrolla las normas del sector de la climatización es el AEN/CTN 100, y las normas publicadas llevan la codificación:

UNE 100XXX:2002

donde: 100 es el nombre del comité
XXX es el número de la norma
2002 es el año de publicación

Sólo son de obligado cumplimiento las citadas en el RITE y en los Apéndices C de los diferentes documentos del CTE

198

7.- Normativa (II)

Casos particulares son los siguientes:

- Cuando está en elaboración en vez de llevar el distintivo UNE lleva PNE
- Si fuese un informe lleva detrás un IN
- De ser una norma experimental acaba en EX
- Si fuera necesario añadir una fe de erratas termina en ERRATUM
- De ser una modificación se añade al final del nombre X M; 2002
 donde: X es el número de la modificación
 2002 es el año de publicación

El proceso de elaboración de una norma es:

- Recogida de información
- Elaboración de un proyecto de norma
- Información pública en el BOE
- Elaboración de una propuesta considerando las observaciones recibidas¹⁹⁹
- Registro, edición y publicación en el BOE

7.- Normativa (III)

Las **normas europeas** están hechas por el Comité Europeo de Normalización (**CEN**)

La nomenclatura de las normas europeas es similar a las nacionales

	Norma	Proyecto	Experimental	Informe	Armonización	Modificación	Errata
España	UNE	PNE	EX	IN		M	ERRATUM
Europa	EN	prEN	ENV	CR	HD	A	AC
Internacional	ISO IS		ISO TR	Guía ISO		Amd	Cor

Las normas europeas son de obligada adopción por AENOR, que las publica como normas UNE, anulando en su caso la norma UNE anterior

Las normas armonizadas tratan del cumplimiento de requisitos esenciales en seguridad y salud, y son de carácter voluntario.

7.- Normativa (IV)

Las **normas internacionales** tienen las mismas características para las europeas que las europeas para las españolas, son desarrolladas por la Organización de Normalización (**ISO**) (también son adoptadas por AENOR)

	Norma	Proyecto	Experimental	Informe	Armonización	Modificación	Errata
España	UNE	PNE	EX	IN		M	ERRATUM
Europa	EN	prEN	ENV	CR	HD	A	AC
Internacional	ISO IS		ISO TR	Guia ISO		Amd	Cor

201

8.- Precios

Se ha de acudir a los ofrecidos por los fabricantes

Como estimación inicial se puede acudir a la web de PREOC (<http://www.preoc.es/>)

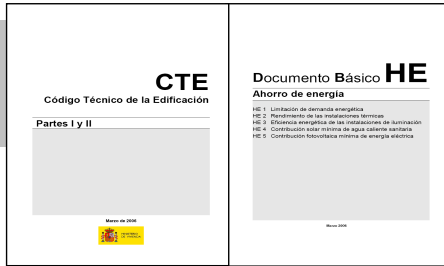
Unitario

	ENFRIADORAS + BOMBA CALOR		Precio €
U32VA105	Ud Enfriadora (1x28 kW)+BC (1x31 kW)		7.156,22
U32VC105	m ² Bancada metálica		66,24
U32VF105	Ud Eq. free cooling ahor.energ.57 kW		2.318,31

Descompuesto

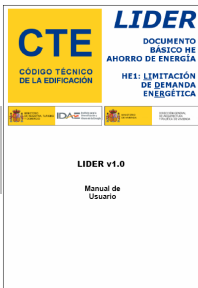
D31PS005	Ud	COMPACTO VERT. AIRE B-C 14500/1700	4.826,33 €		
Ud. Equipo compacto vertical CARRIER de condensación por aire de 17 kW modelo 50QF005, con bomba de calor, i/relleno de circuitos, con refrigerantes, taladros en muros y pasamuros, conexionado de las rejillas exteriores de aspiración y expulsión, y con la red de conductos, salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.					
Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
U01FY318	Hr	Cuadrilla A climatización	3,500	29,80	104,30
U32QO005	Ud	Compacto vert.aire-BC 14500/1700	1,000	4.674,24	4.674,24
%CI	%	Costes indirectos (s/total)	47,785	1,00	47,79

Bibliografía del Tema



Código Técnico de la Edificación HE, Ahorro de Energía
Ministerio de Vivienda

Comentarios al RITE 2007
IDAE



<http://www.codigotecnico.org>

Manuales de LIDER, CALENER VyP y CALENER GT

<http://www.mityc.es/>

