

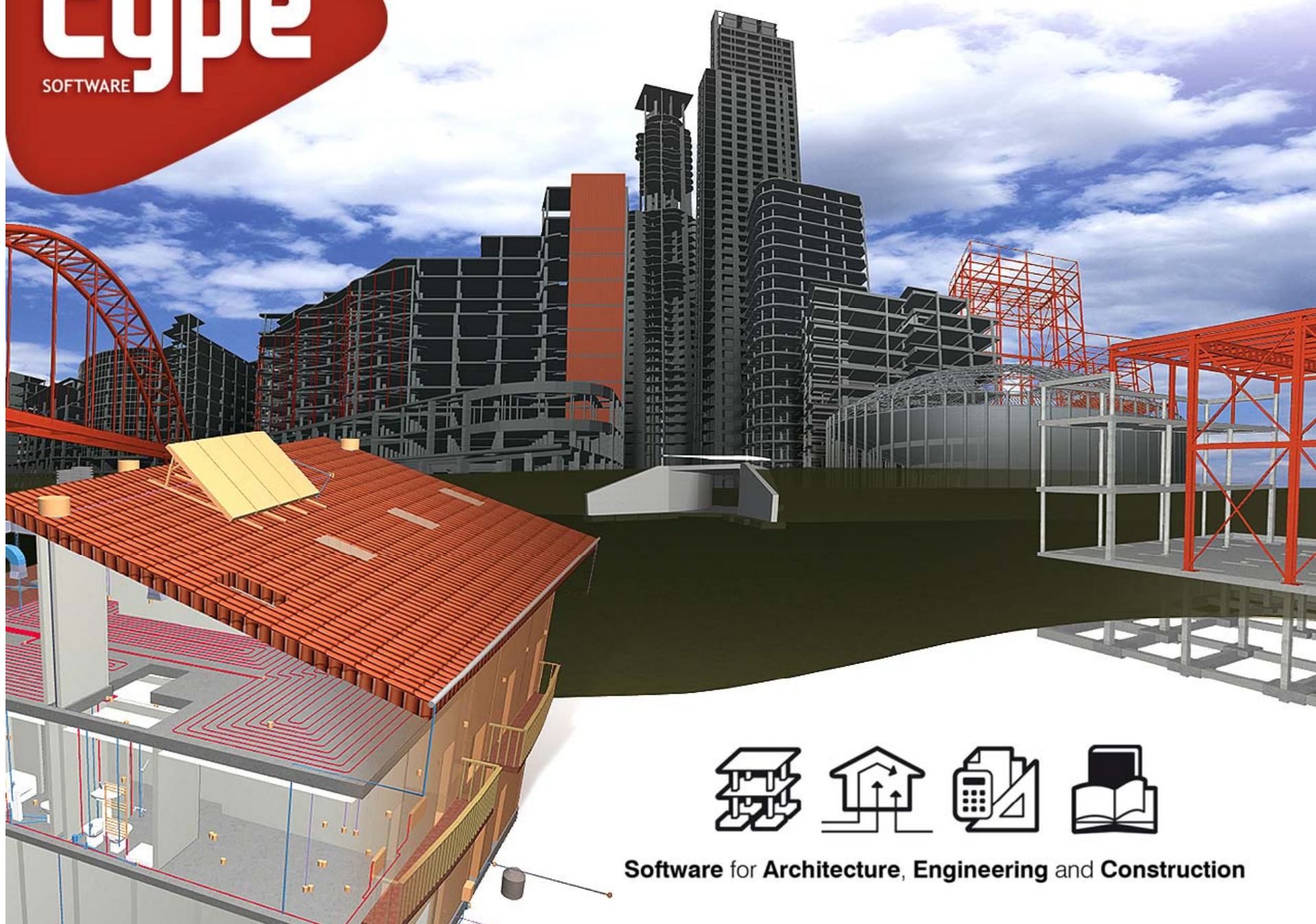
# **Software BIM para la integración de nZEB en el diseño de edificios**

**Barcelona, 22 de mayo de 2013**

**Benjamín González Cantó**

# cype

SOFTWARE



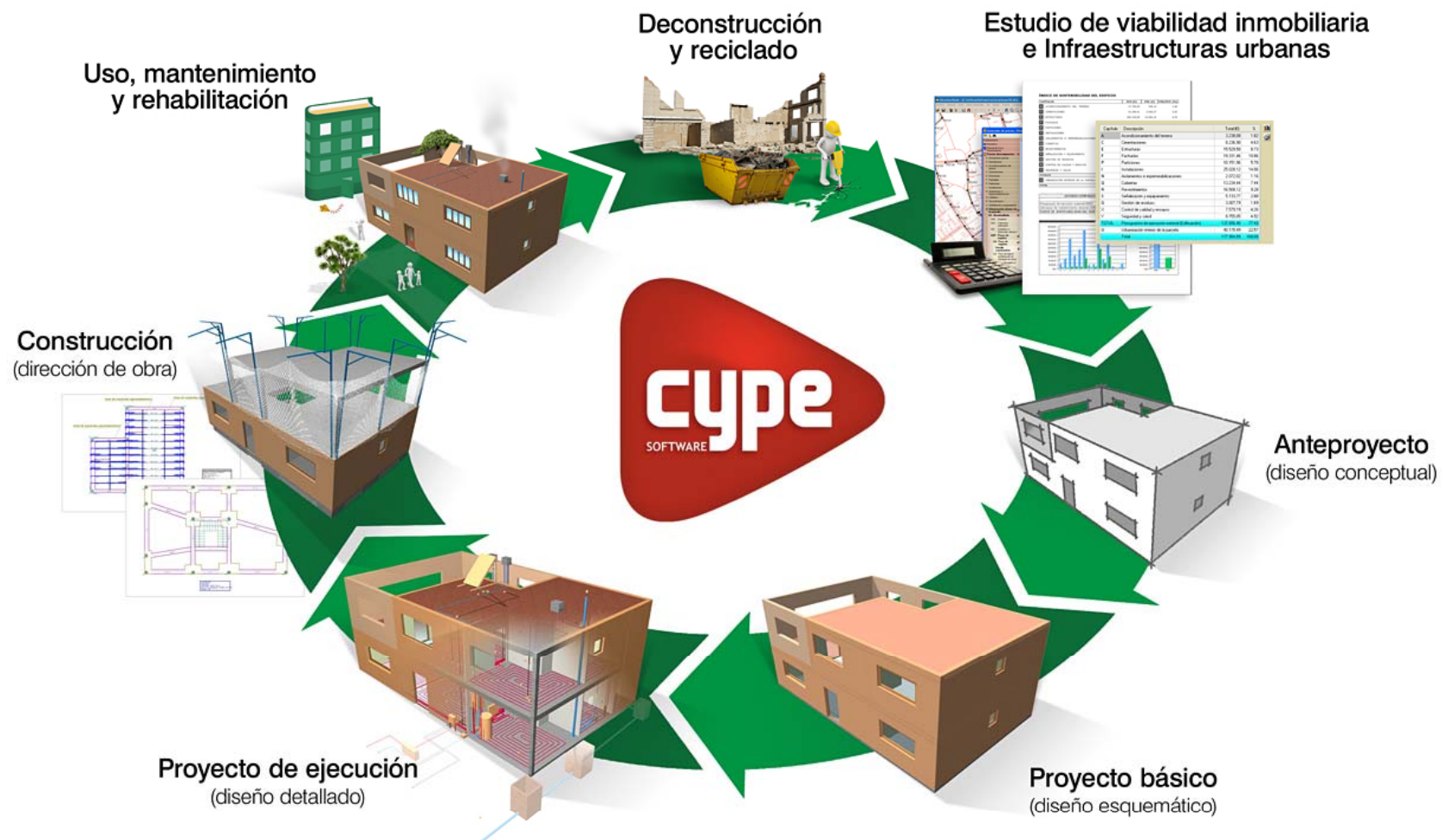
**Software for Architecture, Engineering and Construction**

## **Índice**

- Ciclo de vida del edificio**
- Normativa actual**
- Estrategias para el diseño de edificios nZEB**
- Antecedentes en el estudio térmico**
- CYPECAD MEP**
- Generador de precios**

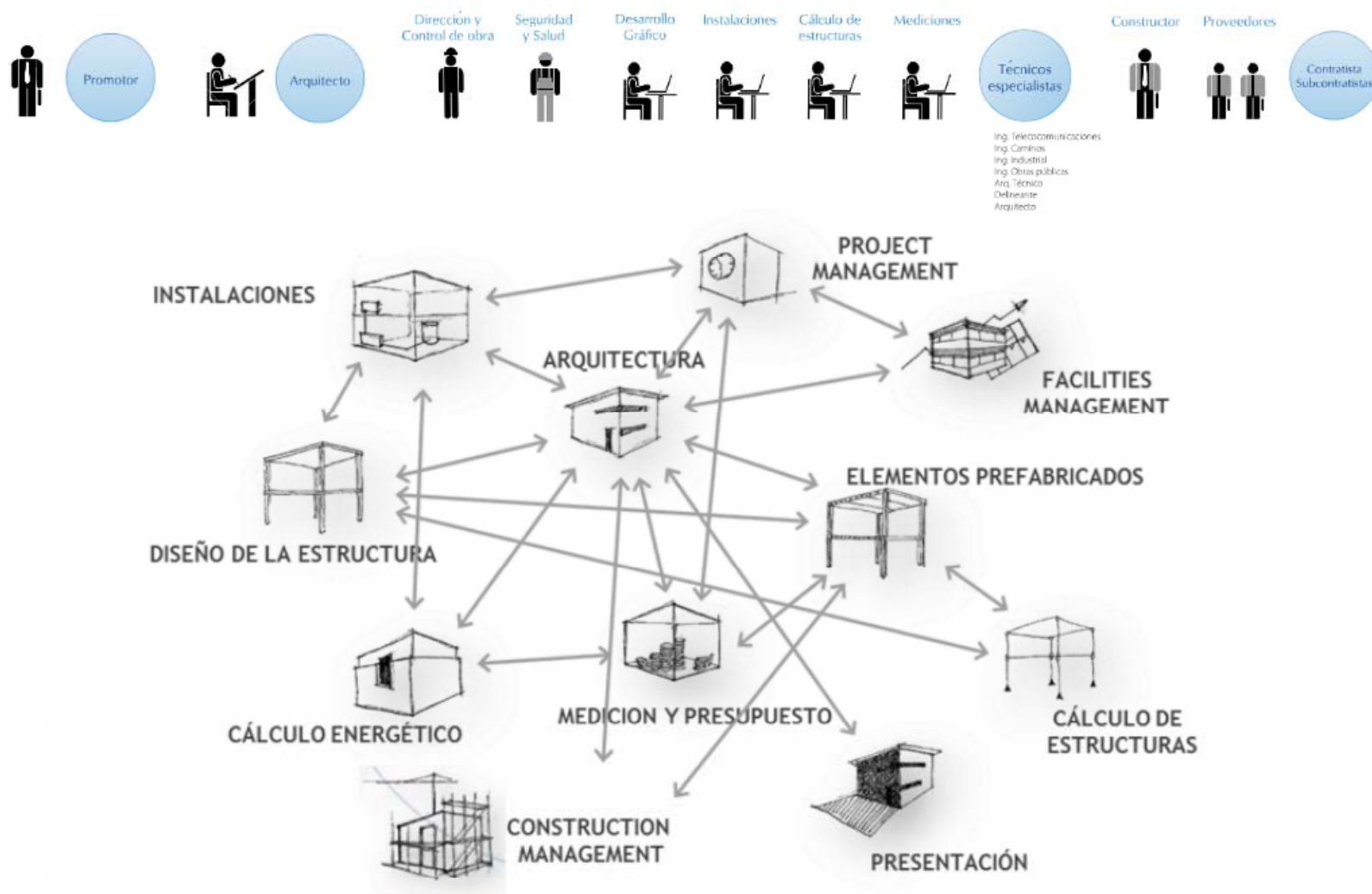
# Ciclo de vida del edificio

**cype**  
SOFTWARE





# Ciclo de vida del edificio



## Normativa actual

### Real Decreto 235/2013, de 5 de abril

Disposición adicional segunda. *Edificios de consumo de energía casi nulo.*

1. Todos los edificios nuevos que se construyan a partir del 31 de diciembre de 2020 serán edificios de consumo de energía casi nulo. Los requisitos mínimos que deberán satisfacer esos edificios serán los que en su momento se determinen en el Código Técnico de la Edificación.
2. Todos los edificios nuevos cuya construcción se inicie a partir del 31 de diciembre de 2018 que vayan a estar ocupados y sean de titularidad pública, serán edificios de consumo de energía casi nulo.

# Estrategias para el diseño de edificios nZEB

## Medidas pasivas:

Orientación óptima según necesidades de calefacción y refrigeración.

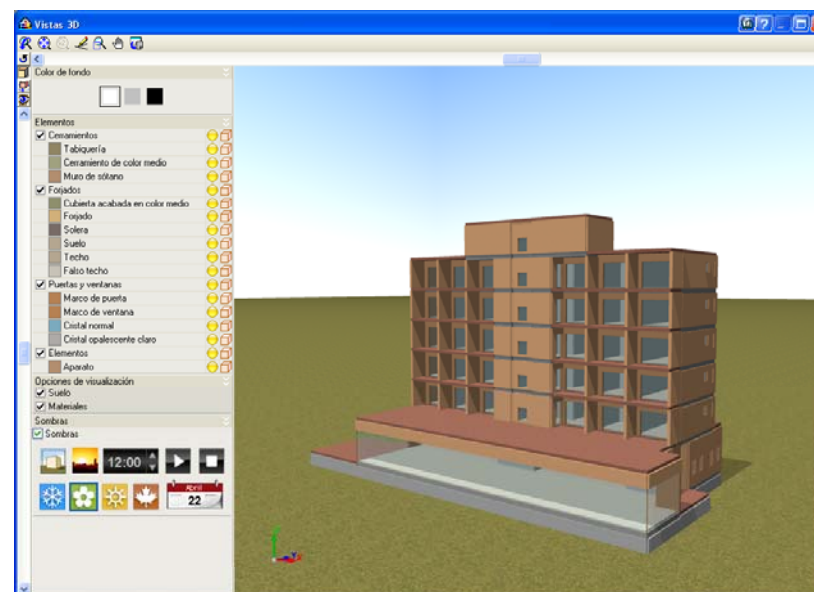
Incremento del aislamiento de la envolvente térmica.

Diseño de elementos de sombra para disminuir las ganancias de refrigeración

Diseño de lucernarios para el aprovechamiento de luz natural.

Reducción de superficie acristalada en orientaciones E/W.

Aumento de superficie acristalada en orientaciones N/S.



# Estrategias para el diseño de edificios nZEB

## Medidas activas

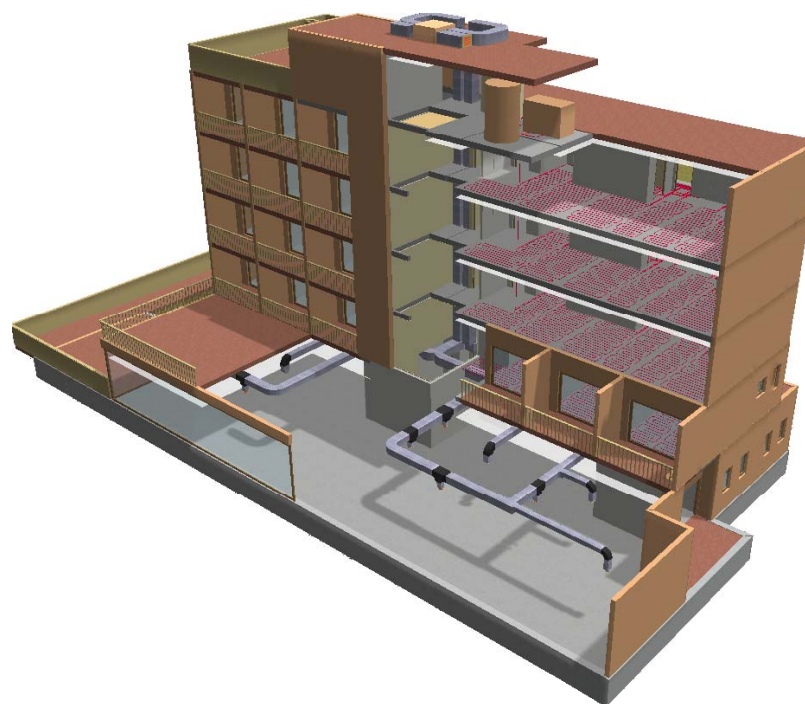
Control para los sistemas HVAC y lumínico

Sistemas eficientes de calentamiento de agua para ACS y calefacción

Free-cooling

Recuperación de calor

Sistemas de caudal variable





# Estrategias para el diseño de edificios nZEB

## Energías renovables

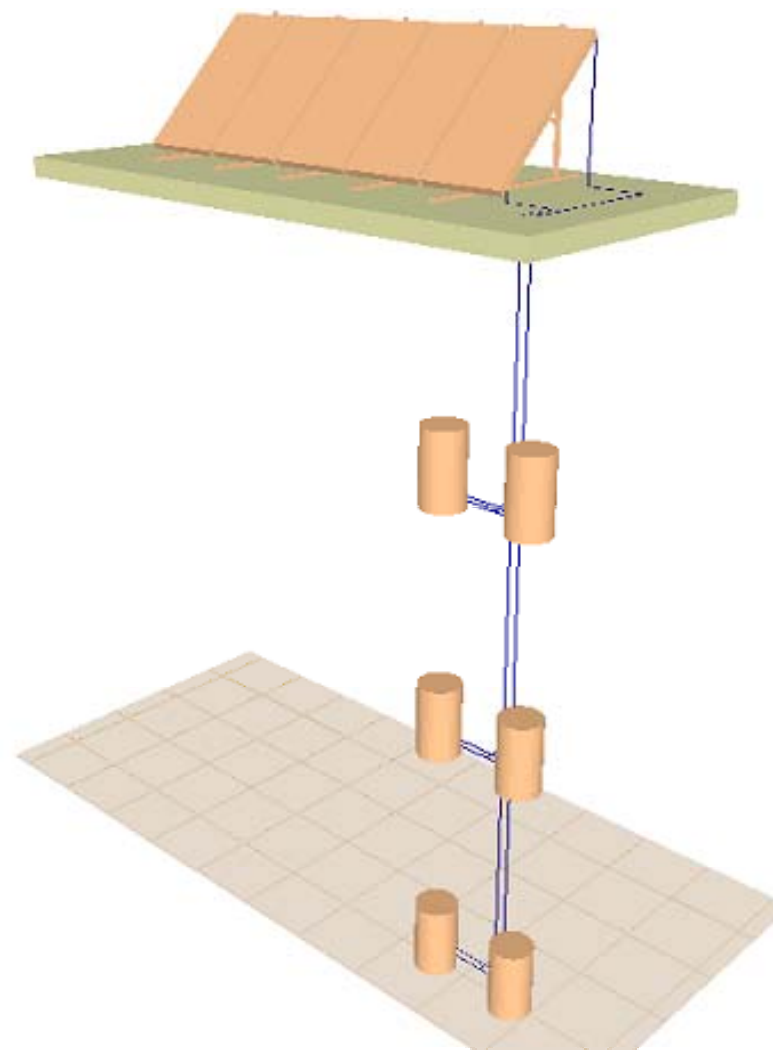
Captadores solares para ACS

Energía fotovoltaica

Minieólica

Geotermia

Biomasa



## **Antecedentes en el estudio térmico**

**CYPE participa activamente con la Agencia Internacional de la Energía (IEA), siendo el representante español en el grupo de trabajo Annex 56, *Cost-Effective Energy & CO2 Emissions Optimization in Building Renovation.***

## **Antecedentes en el estudio térmico**

**CYPE ha implementado la normativa térmica de edificios en países como España, Portugal, Italia y Francia.**

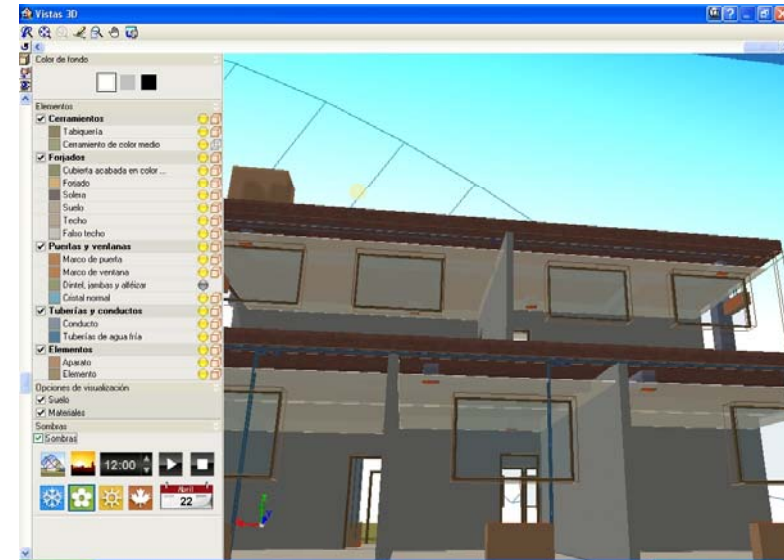
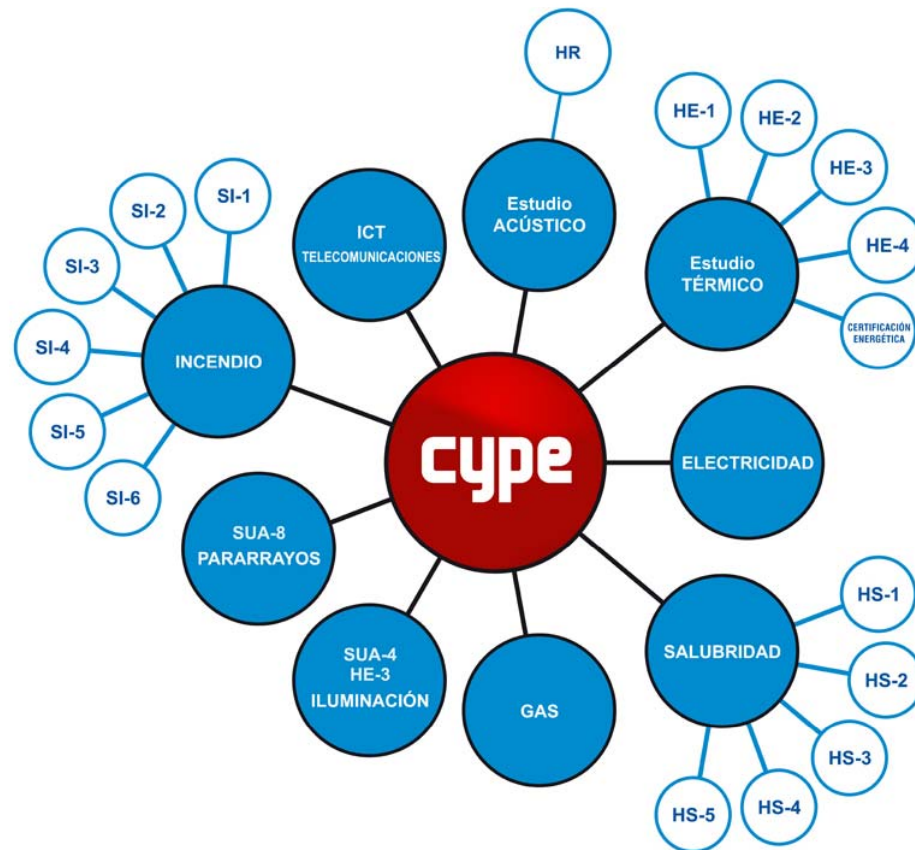
**Cypeterm es el único software certificado por la norma internacional ISO/IEC 25051:2006. En este caso, la colaboración estrecha entre ADENE (organismo portugués) y CYPE ha permitido mejorar la aplicación de la normativa de este país (RCCTE).**



1º e único software com certificado de Qualidade  
Requisitos ISO/IEC 25051:2006 + ADENE + CERTIF

# CYPECAD MEP

**cype**  
SOFTWARE



## Estudio térmico del edificio

### Pasos

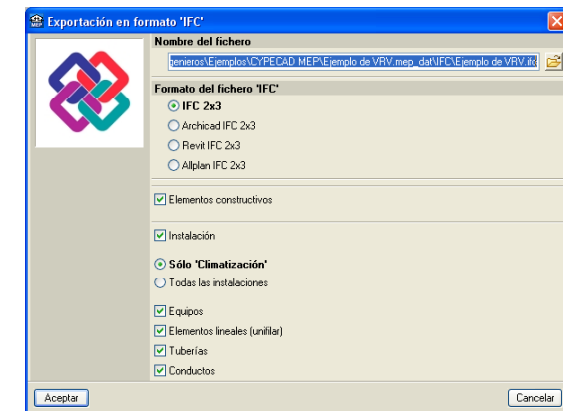
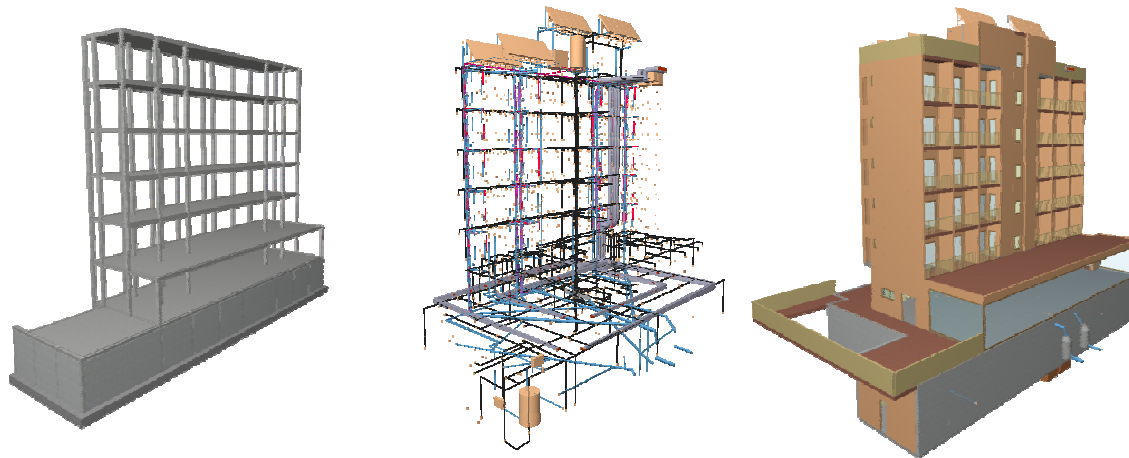
- Diseño del edificio
- Diseño de la instalación térmica
- Diseño de iluminación
- Certificación energética del edificio



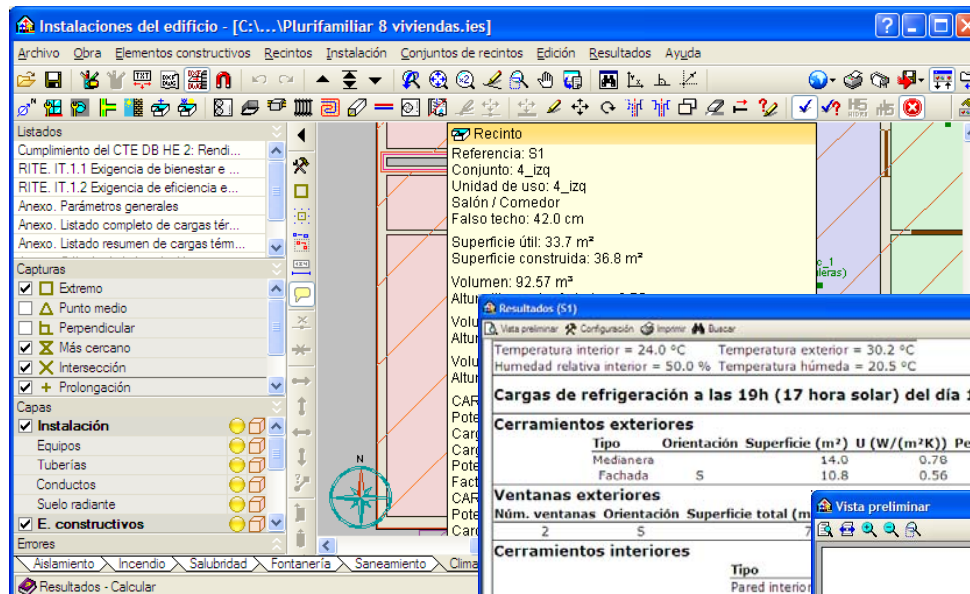


# Software BIM

## IFC4



# Cargas térmicas



Resultados (S1)

Vista preliminar Configuración Imprimir Buscar

Temperatura interior = 24.0 °C Temperatura exterior = 30.2 °C  
Humedad relativa interior = 50.0 % Temperatura húmeda = 20.5 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio

							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
<b>Cerramientos exteriores</b>								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Medianera		14.0	0.78	151		25.3		13.84
Fachada	S	10.8	0.56	292	Intermedio	28.8		29.36
<b>Ventanas exteriores</b>								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)						
2	S							
<b>Cerramientos interiores</b>								
		Tipo						
		Pared interior						
		Forjado						
<b>Ocupantes</b>								
		Activ						
		Senta						
<b>Illuminación</b>								
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								
FACTOR CALOR SENSIBLE :0.90								
<b>Ventilación</b>								

Vista preliminar

3 de 8

Imprimir... Imprimir página Cerrar

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Edificio de 8 viviendas, aparcamientos y trasteros

Fecha: 28/01/10

Refrigeración

Conjunto: 1\_dcha

Recinto	Planta	Subtotales			Cargainterna		Ventilación			Potenciatermica			
		Estructural (W)	Sensibleinterior (W)	Totalinterior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Cargatotal (W)	Porsuperficie (W/m²)	Sensible (W)	Total (W)	
D4	Planta1	693.69	110.11	144.91	827.91	862.71	46.18	45.18	110.69	56.92	873.09	973.40	
D5	Planta1	55.18	135.20	170.00	196.09	230.89	36.00	65.61	123.12	39.08	261.70	354.02	
D6	Planta1	51.62	165.48	235.08	223.61	293.21	36.00	18.96	84.43	36.84	242.57	377.65	
P2	Planta1	2.66	14.71	14.71	17.90	17.90	13.50	24.59	46.15	12.81	42.49	64.05	
S2	Planta1	1123.43	329.73	434.13	1496.75	1601.15	74.34	96.69	199.80	65.41	1593.44	1800.95	
C2	Planta1	111.44	524.71	663.83	655.23	794.35	120.96	220.44	413.68	71.91	875.67	1208.03	
					Total	327.0							
										Carga total simultánea			4009.0

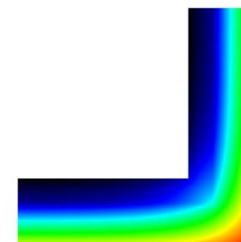
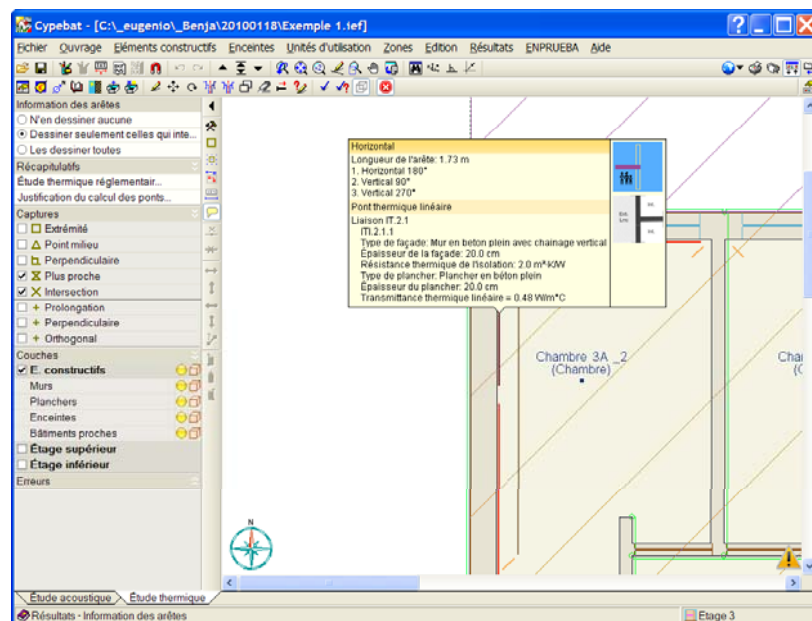
Conjunto: 1\_lzq

Recinto	Planta	Subtotales			Cargainterna		Ventilación			Potenciatermica		
		Estructural (W)	Sensibleinterior (W)	Totalinterior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Cargatotal (W)	Porsuperficie (W/m²)	Sensible (W)	Total (W)
D1	Planta1	637.64	110.18	144.98	770.25	805.05	46.25	45.26	110.87	53.47	815.51	915.92
D2	Planta1	51.71	165.62	235.22	223.85	293.45	36.00	18.96	84.43	36.76	242.81	377.88
D3	Planta1	55.19	135.20	170.00	196.11	230.91	36.00	65.61	123.12	39.08	261.72	354.03
P1	Planta1	2.66	14.71	14.71	17.90	17.90	13.50	24.59	46.15	12.82	42.49	64.05
S1	Planta1	858.13	330.25	434.65	1224.03	1328.43	74.61	97.04	200.51	55.33	1321.06	1528.94
C1	Planta1	158.35	525.56	664.80	704.42	843.67	121.18	220.85	414.44	74.75	925.27	1258.11

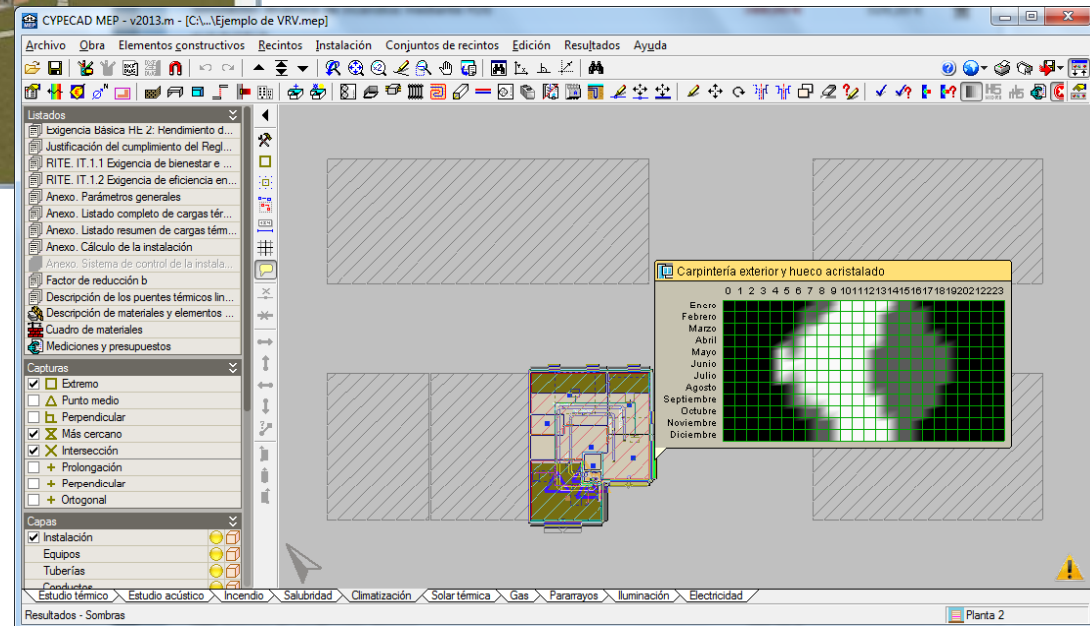
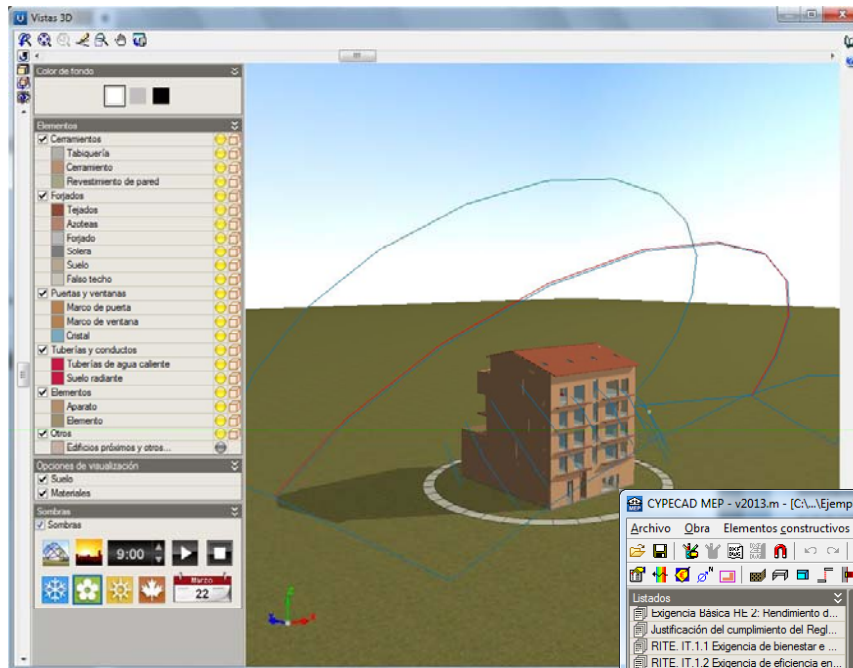
# Puentes térmicos

cype  
SOFTWARE

Desarrollo de herramienta software para integración del análisis numérico de puentes térmicos en el cálculo de la demanda energética de edificios



# Análisis de sombras

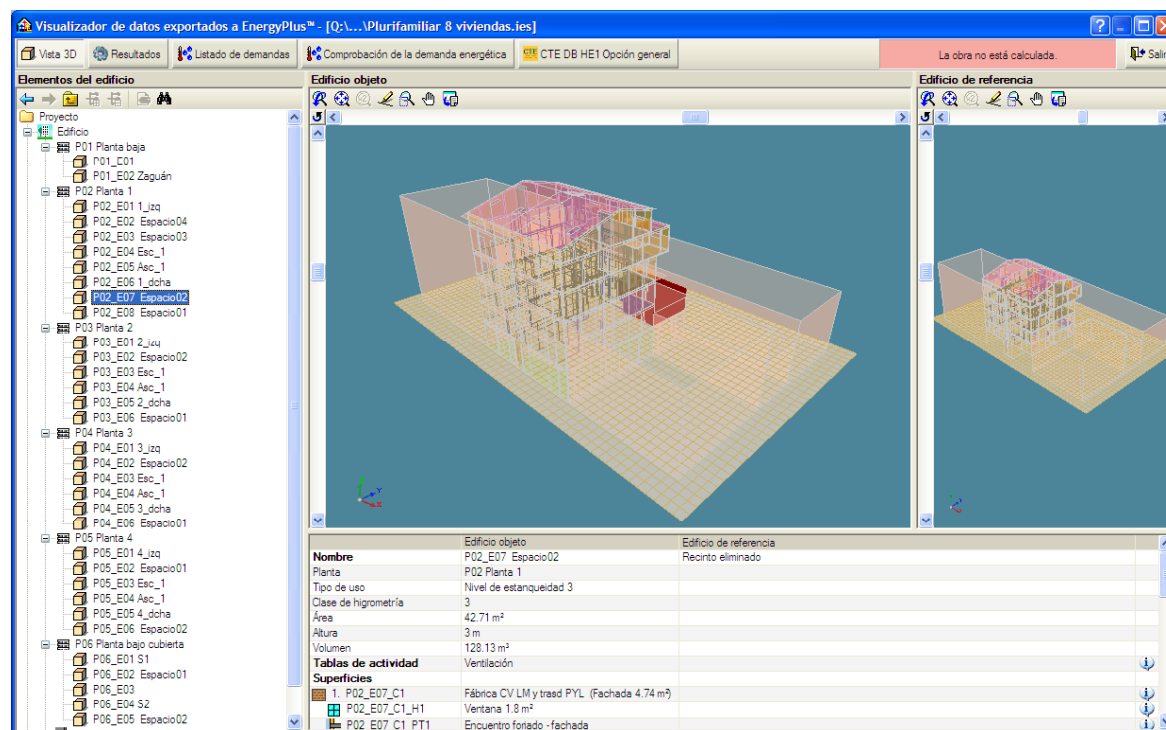


# Demanda térmica

## EnergyPlus



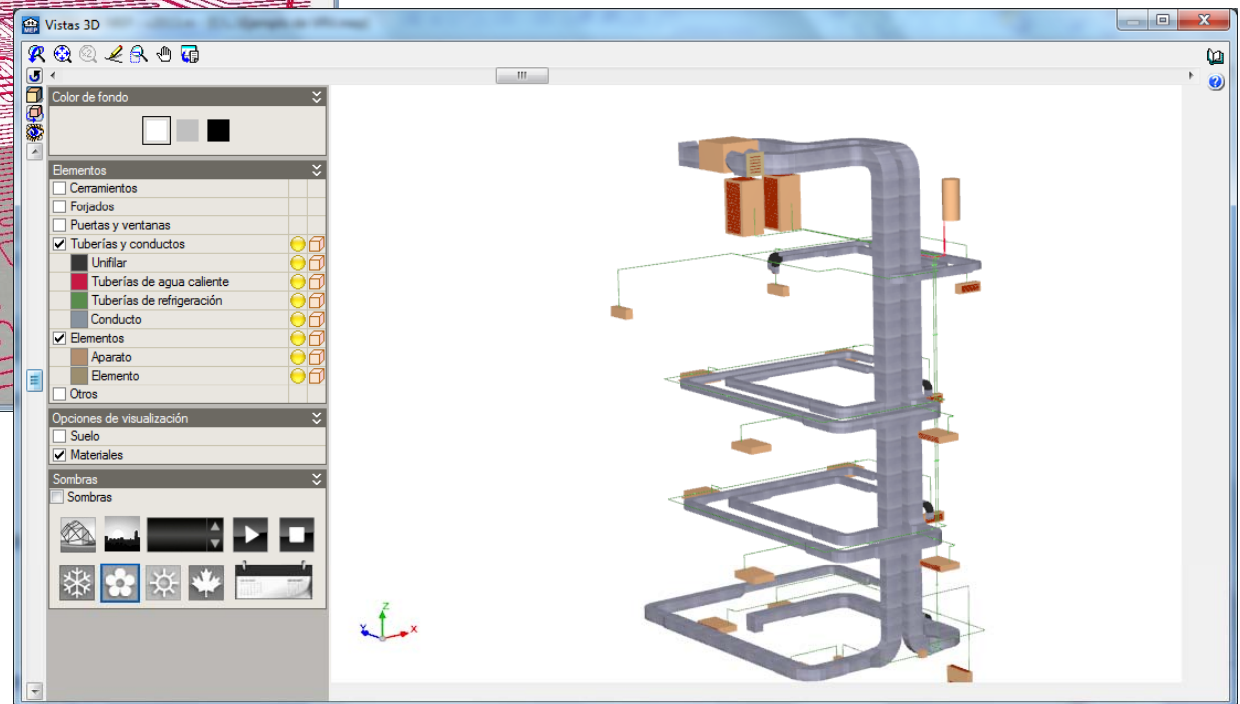
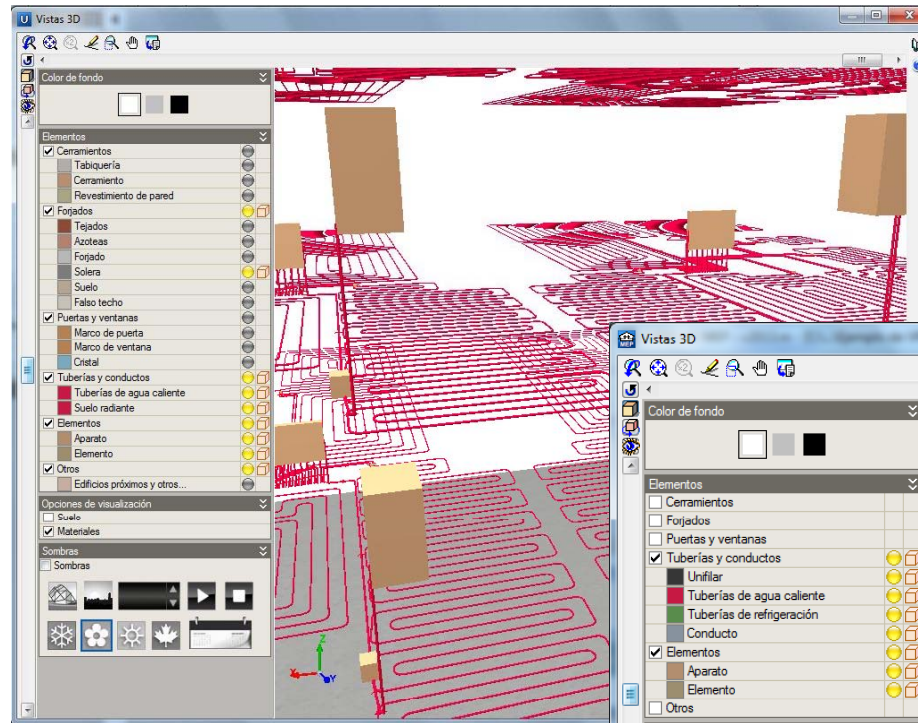
## UNE EN ISO 13790



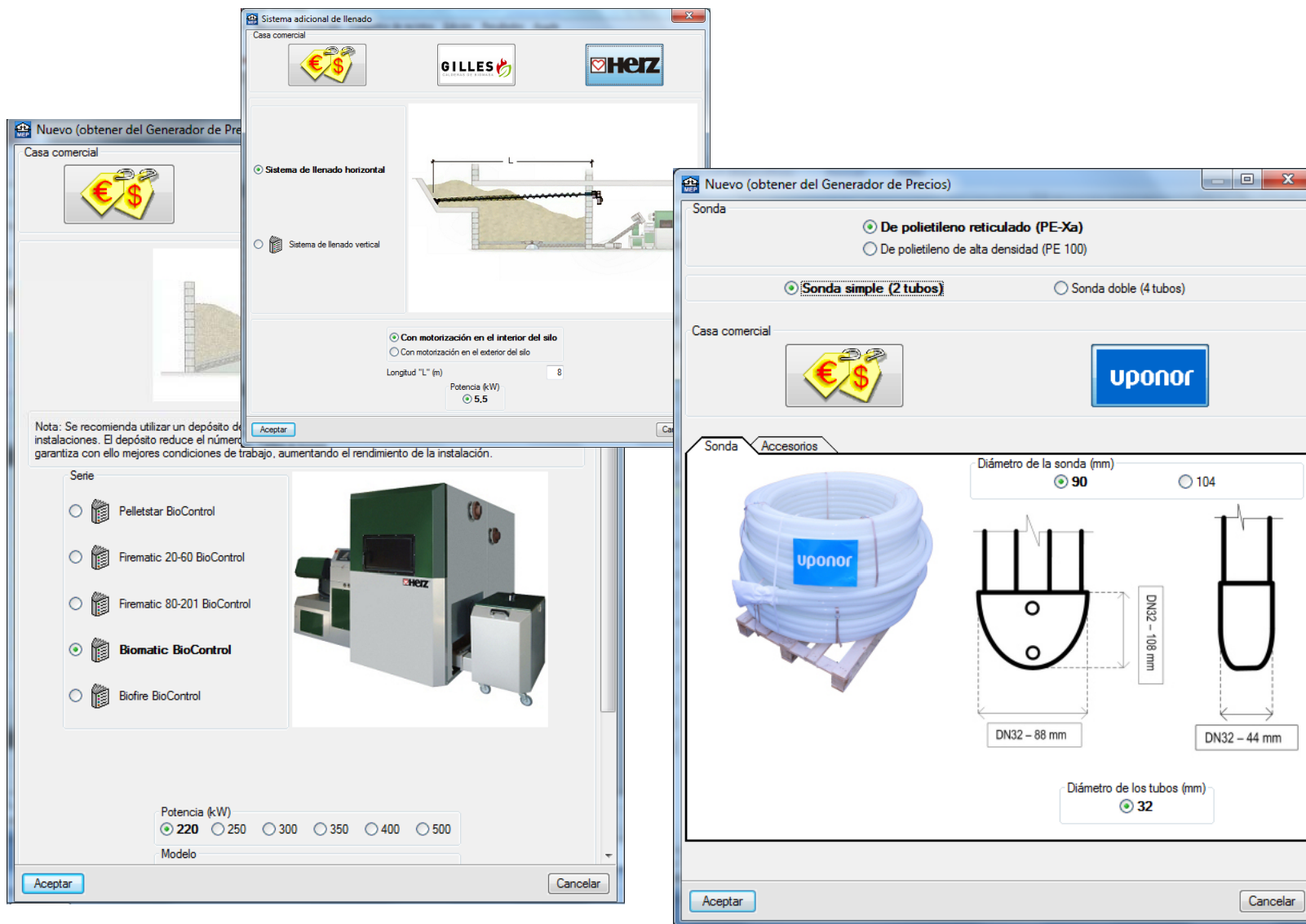


# Diseño de sistemas HVAC

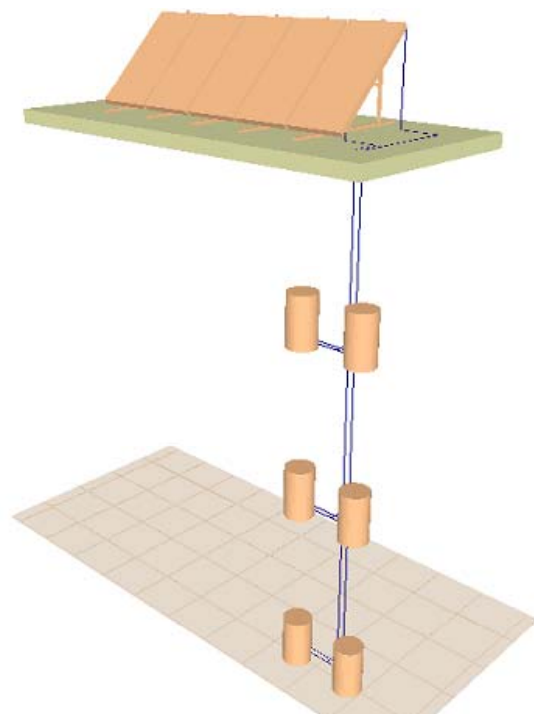
cype  
SOFTWARE



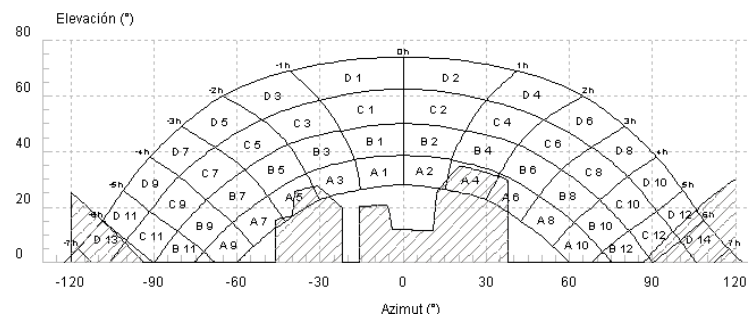
# Energías renovables en climatización



# Sistema de captación solar para ACS



## Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras



## ÍNDICE

### 1.- MEMORIA

- 1.1.- Promotor/Titular
- 1.2.- Autor del proyecto
- 1.3.- Objeto del proyecto
- 1.4.- Enplazamiento de la instalación
- 1.5.- Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras
- 1.6.- Tipo de instalación
- 1.7.- Captadores. Curvas de rendimiento
- 1.8.- Disposición de los captadores. ITE 10.1.3.1
- 1.9.- Fluido caloportador
- 1.10.- Depósito acumulador
  - 1.10.1.- Volumen de acumulación
  - 1.10.2.- Superficie de intercambio
  - 1.10.3.- Conjuntos de captación
- 1.11.- Energía auxiliar
- 1.12.- Circuito hidráulico
  - 1.12.1.- Bombas de circulación
  - 1.12.2.- Tuberías
  - 1.12.3.- Vaso de expansión
  - 1.12.4.- Purgadores
  - 1.12.5.- Sistema de llenado
- 1.13.- Sistema de control
- 1.14.- Diseño y ejecución de la instalación
  - 1.14.1.- Montaje de los captadores
  - 1.14.2.- Tuberías
  - 1.14.3.- Válvulas

# Iluminación

☒ Dibujar

☐ Isovalores (aluminado normal)

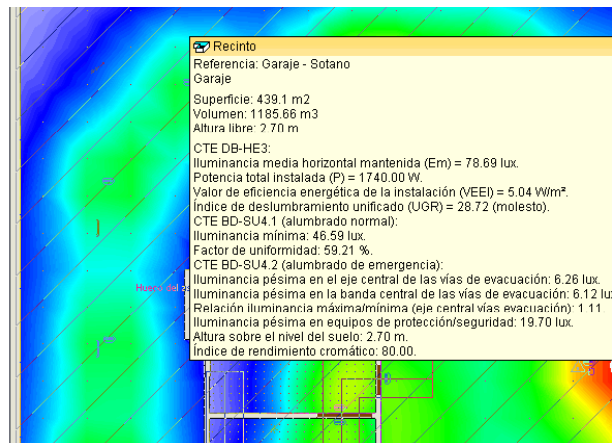
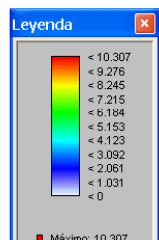
☐ Isolíneas (aluminado normal)

☐ Isovalores (UGR aluminado normal)

☐ Isolíneas (UGR aluminado normal)

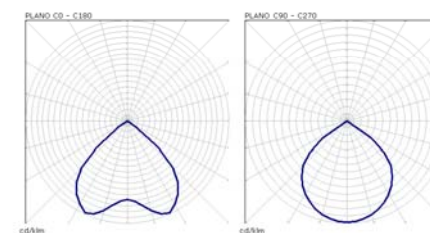
☒ Isovalores (aluminado de emergencia)

☐ Isolíneas (aluminado de emergencia)



Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero termoestabilizado en color blanco; óptica formada por lentes longitudinales y transversales parabólicas de aluminio satinado; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F

Curvas fotométricas (candelas cada 1000 lúmenes)



## Verificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación DB-HE3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Zonas de no representación: Aparcamientos  
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m<sup>2</sup>

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equip. AUX.
		K	n	Fm	P (W)
Sótano	Garaje	3	881	0.60	1740.00
Planta baja	Garaje	3	664	0.60	1286.40

Zonas de representación: Zonas comunes en edificios residenciales  
VEEI máximo admisible: 7.50 W/m<sup>2</sup>

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equip. AUX.
		K	n	Fm	P (W)
Sótano	Relleño/Escaleras	1	466	0.80	1185.66
Sótano	Accesos a garaje	1	455	0.80	1155.00
Planta baja	Accesos a garaje	0	471	0.80	1185.66
Planta baja	Zaguán	1	430	0.80	1100.00
Planta baja	Relleño/Escaleras	1	432	0.80	1100.00
Planta 1	Relleño/Escaleras	1	498	0.80	1255.00
Planta 2	Relleño/Escaleras	1	498	0.80	1255.00
Planta 3	Relleño/Escaleras	1	498	0.80	1255.00
Planta 4	Relleño/Escaleras	1	498	0.80	1255.00
Planta 5	Relleño/Escaleras	1	498	0.80	1255.00

## Verificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación DB-SU4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel de suelo)

Zona	NORMA	PROYECTO
	Iluminancia mínima (lux)	
Exterior		
Exclusiva para personas	Escaleras: 10	
	Rufo de zonas: 5	
	Paravéculos o motos: 10	
Interior		
Exclusiva para personas	Escaleras: 75	80
	Rufo de zonas: 50	62
	Paravéculos o motos: 50	51
Factor de uniformidad media	f <sub>u</sub> >= 40 %	43 %

**Detección**

Contar con alumbrado de emergencia

☒ Recorrido de evacuación

☒ Aparcamiento o zona de estacionamiento construido a nivel de suelo

☒ Local que alberga equipos generales de instalaciones de protección

☐ Local de almacenamiento

☒ Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado

☒ Luz de seguridad

**Disposición de luminarias**

Altura de colocación

NORMA	PROYECTO
h >= 2 m	h = 2.38 m

**Sedipondrón de luminarias en:**

☒ Cada parte de la sala

☒ En la zona de emplazamiento de equipos de seguridad

☒ En la zona de estacionamiento de vehículos

☒ Escaleras (a cada tramo de iluminación directa)

☒ En cualquier cambio de nivel

☒ En los cambios de dirección en las intersecciones de pasillos

**Características de la instalación:**

**Terminación**

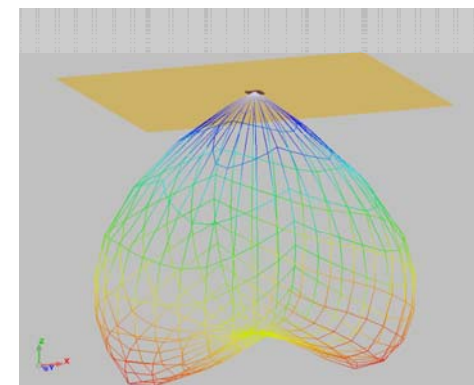
☒ Disponer de fuente de estado de emergencia

☒ Entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

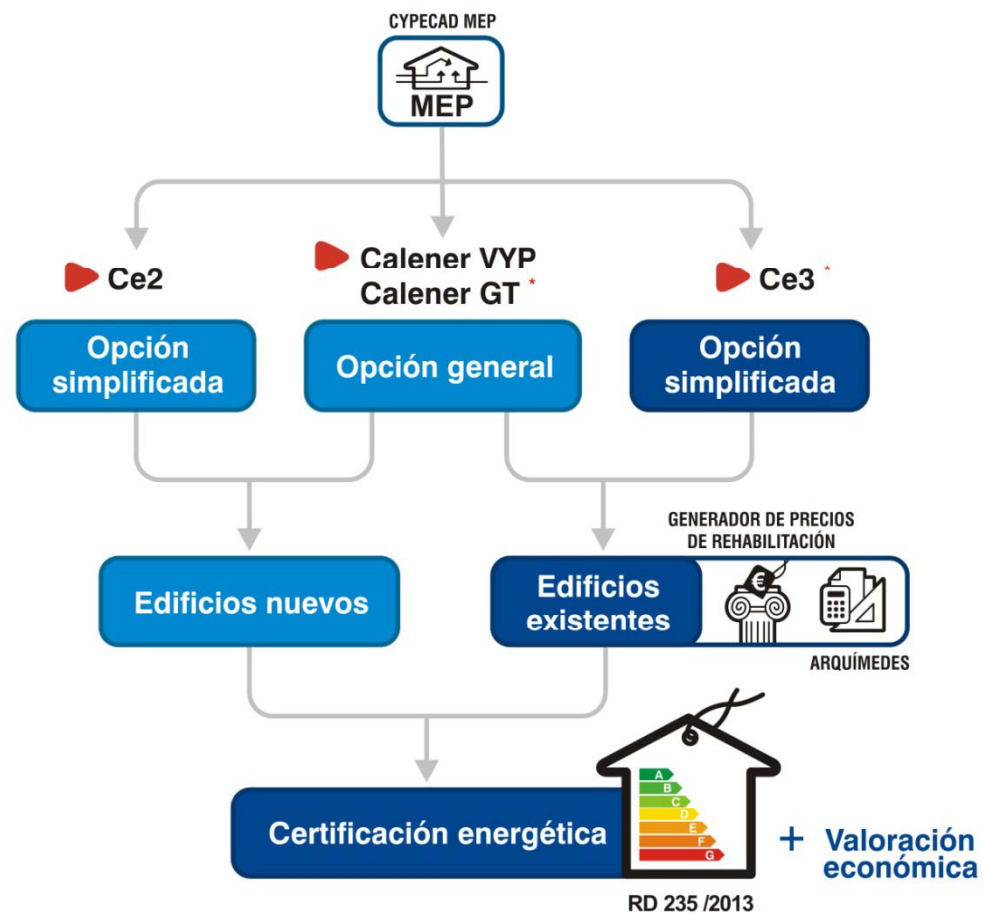
☒ El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 70% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

**Condición de persistencia que se debe garantizar (durante una hora desde el fallo):**

NORMA	PROYECTO



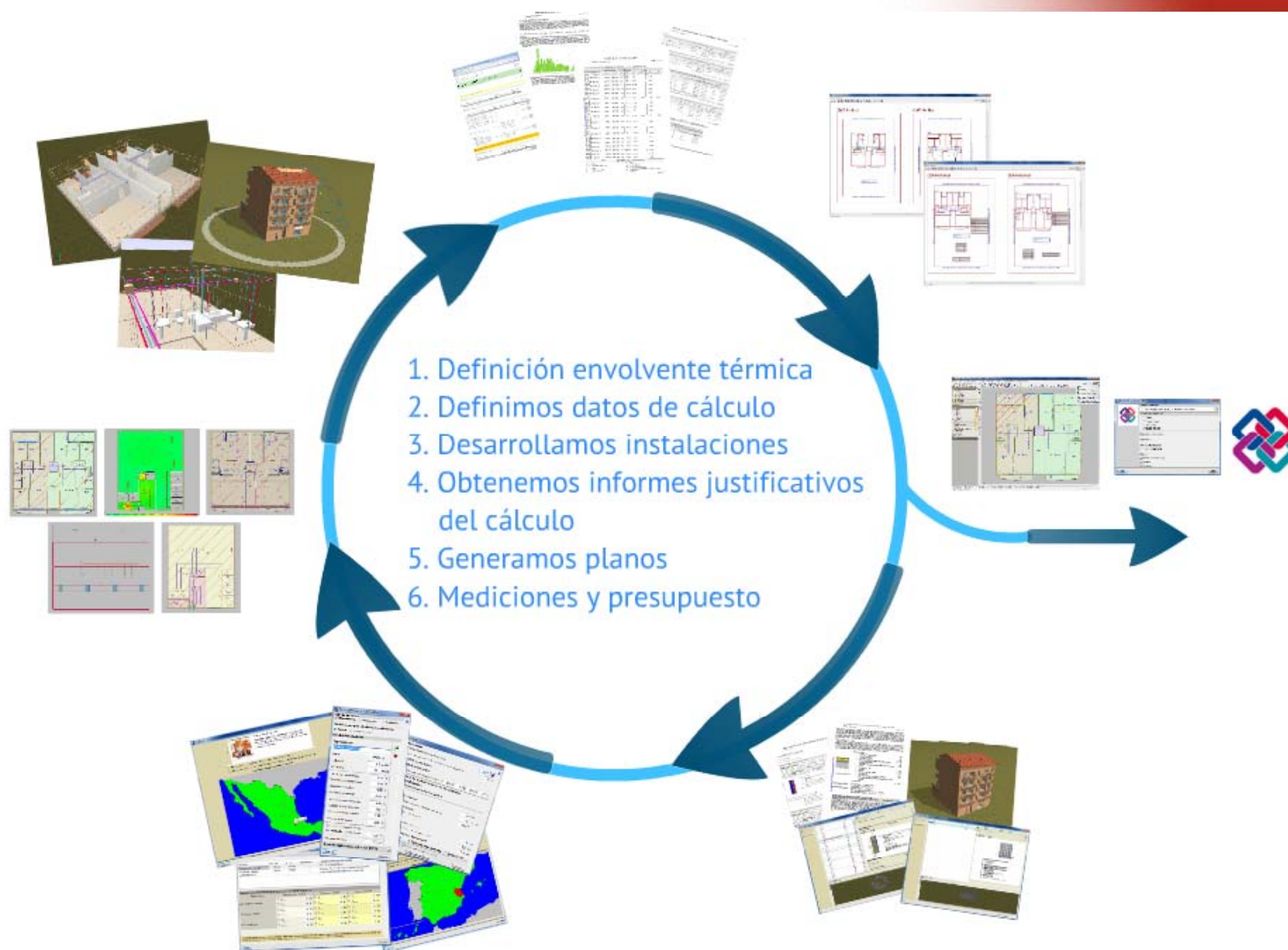
# Certificación energética



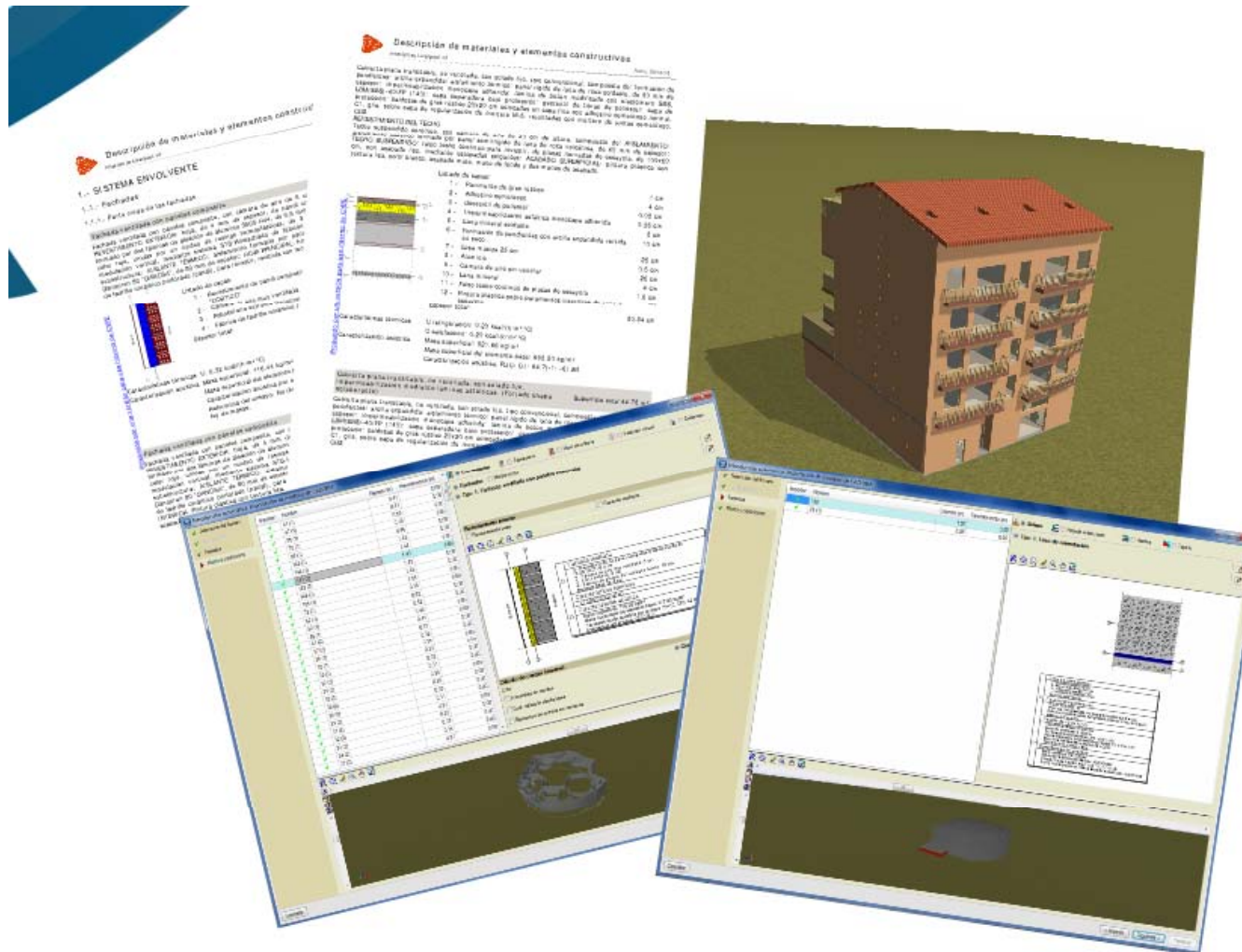
\* Conexión parcial



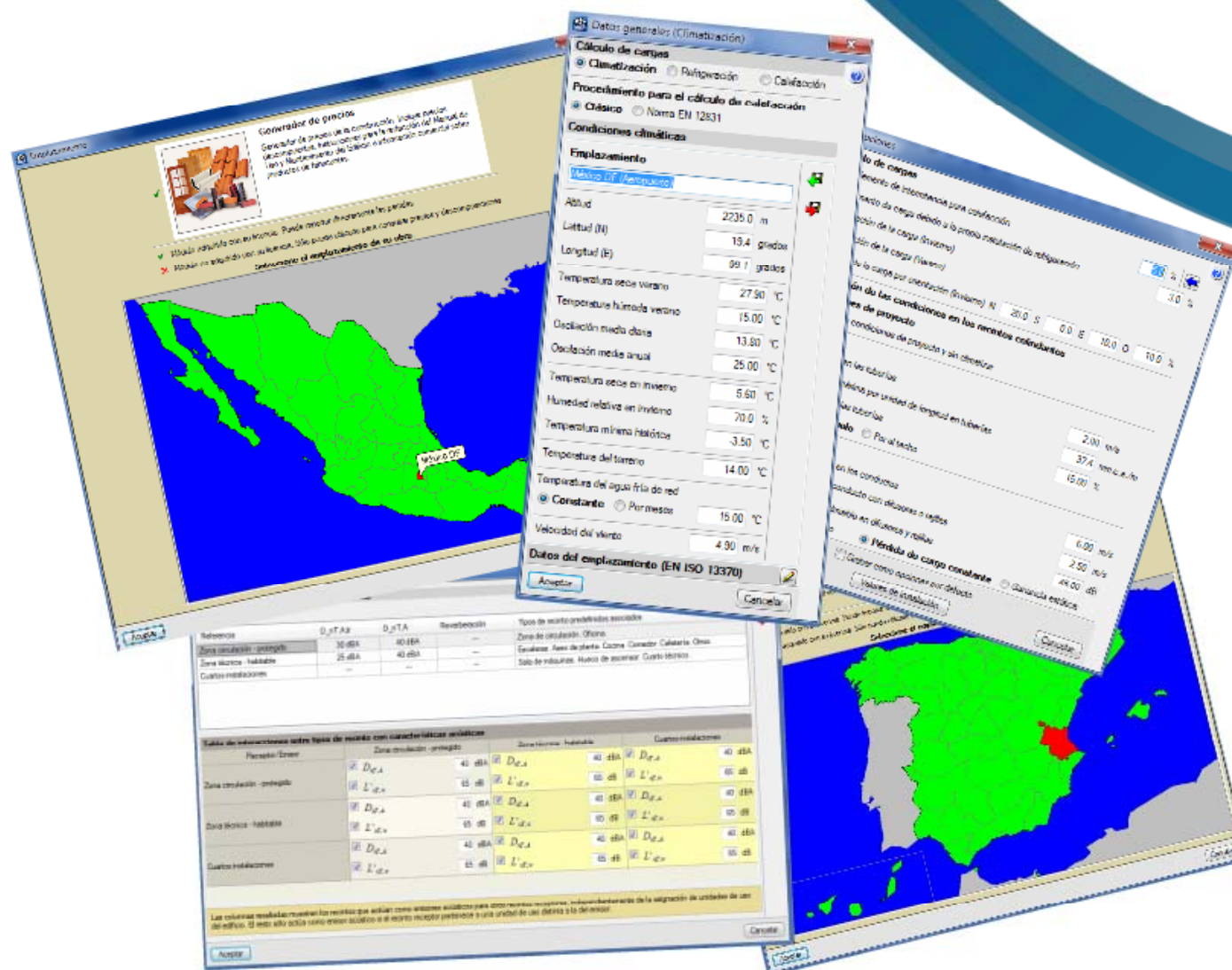
## Salida de resultados



# Salida de resultados

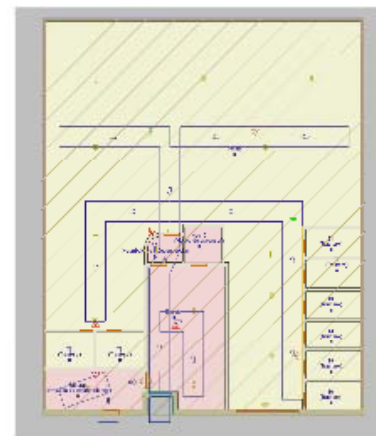
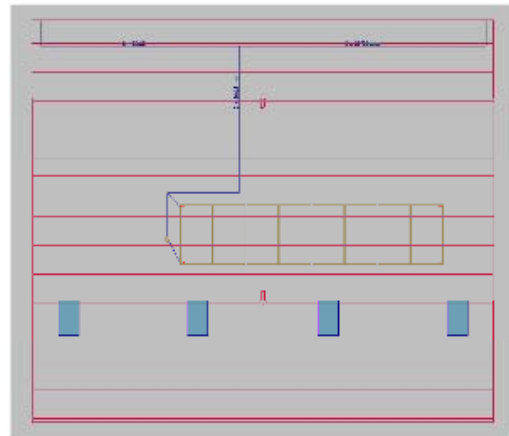
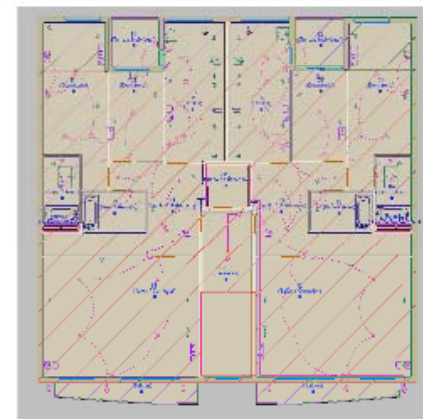
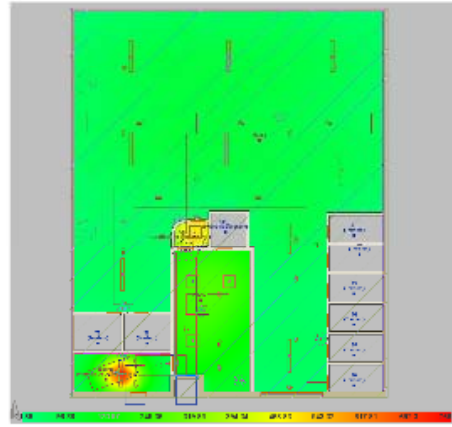
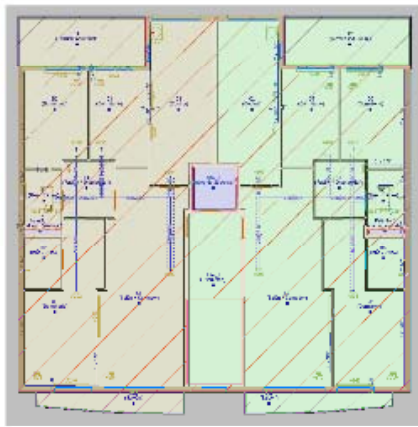


# Salida de resultados

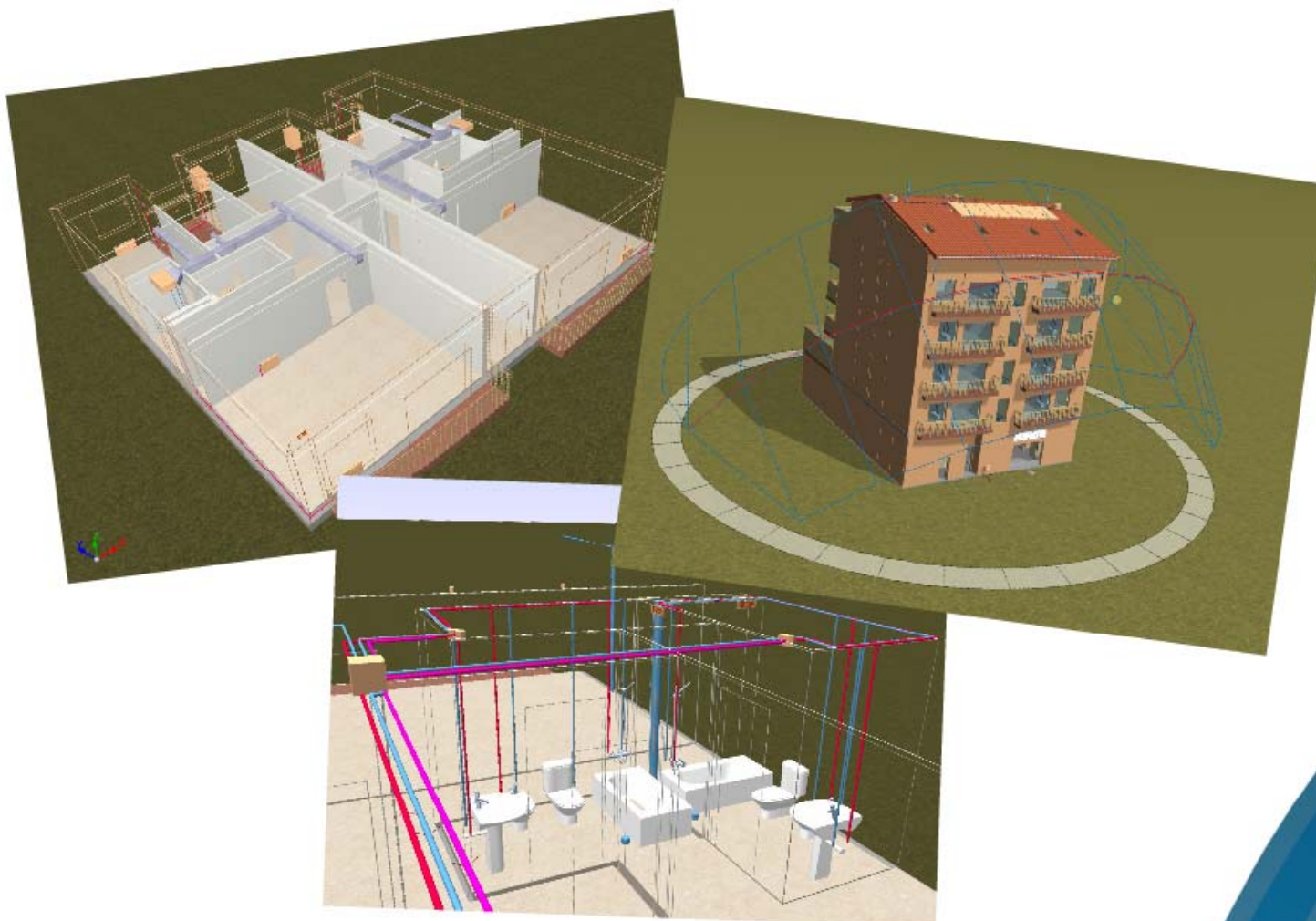




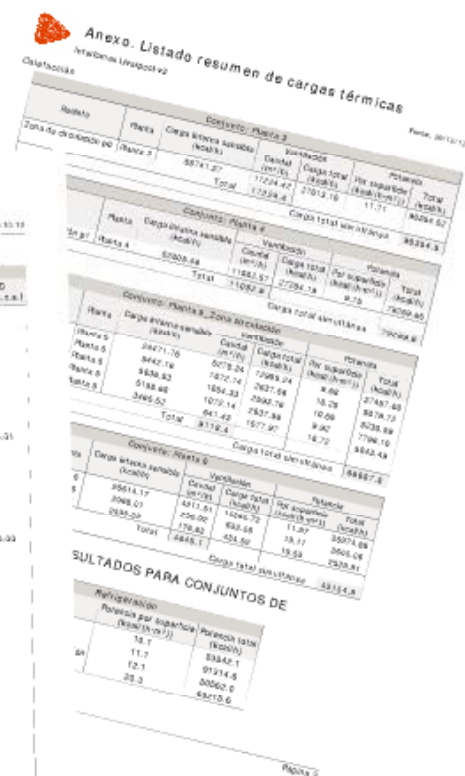
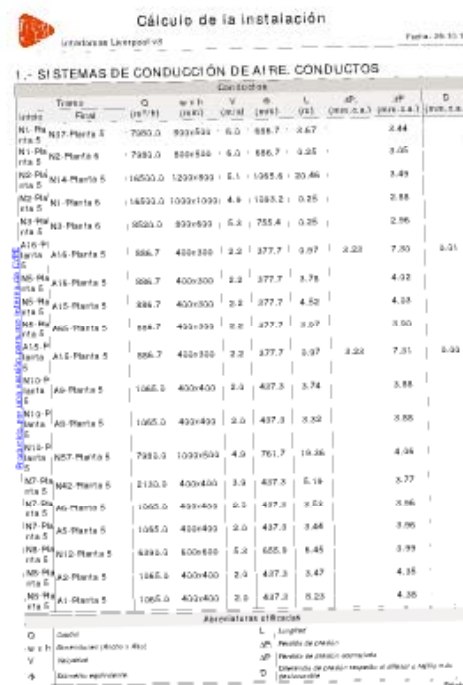
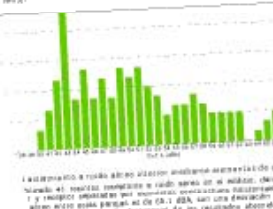
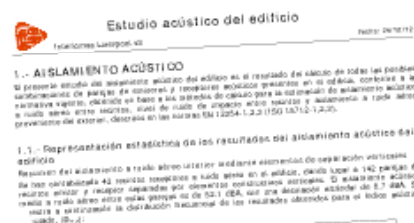
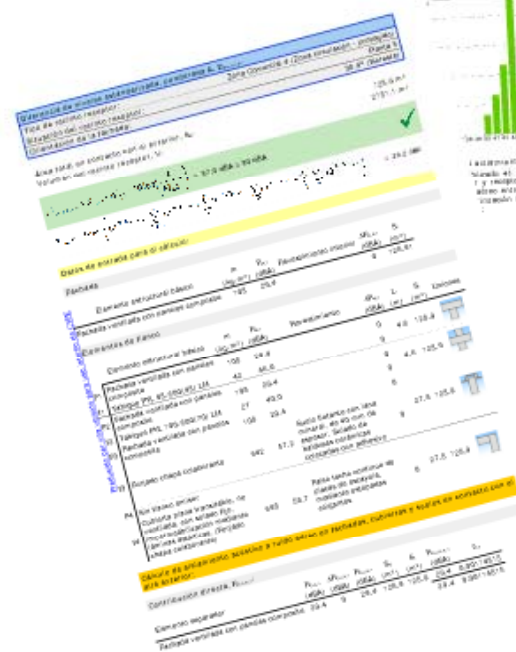
# Salida de resultados



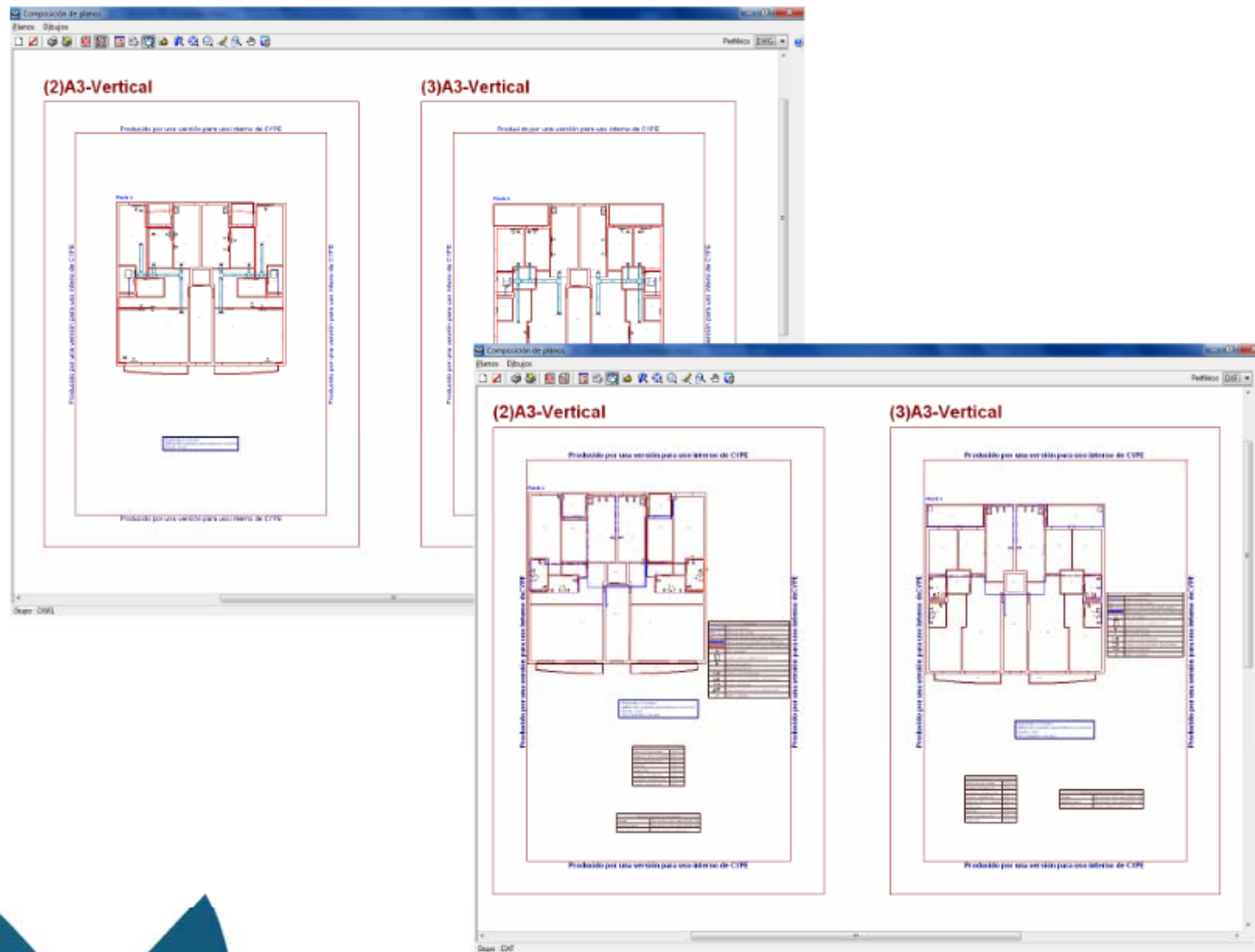
## Salida de resultados

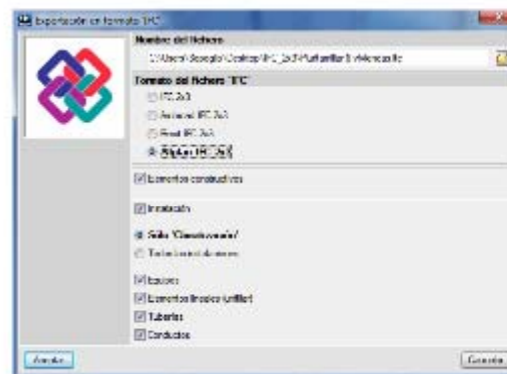






# Salida de resultados

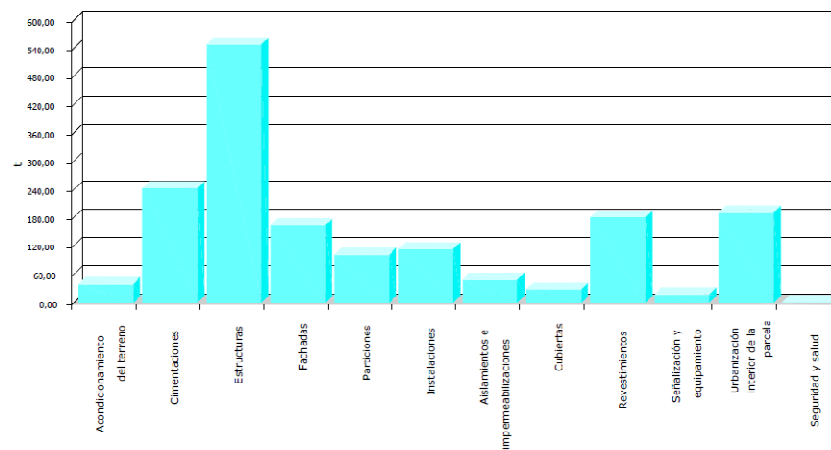




# Impacto ambiental

EMISIONES DE CO <sub>2</sub> eq. (t)				
Capítulos	A1-A2-A3 PRODUCTO	A4 TRANSPORTE	A5 CONSTRUCCIÓN	TOTAL
Acondicionamiento del terreno	18,73	1,15	19,52	39,40
Cimentaciones	239,34	2,62	0,91	242,87
Estructuras	541,07	6,51	0,31	547,89
Fachadas	161,55	1,19	0,21	162,95
Particiones	99,13	1,13	0,28	100,54
Instalaciones	112,16	0,53	0,14	112,83
Aislamientos e Impermeabilizaciones	47,63	0,70	0,02	48,35
Cubiertas	27,10	0,62	0,02	27,74
Revestimientos	175,37	4,45	0,43	180,25
Señalización y equipamiento	16,73	0,17	0,01	16,91
Urbanización interior de la parcela	185,10	2,46	3,19	190,75
Seguridad y salud	0,82	0,01	0,01	0,84
Total	1.624,73	21,54	25,05	1.671,32

EMISIONES DE CO<sub>2</sub> eq.



# Generador de precios

cype  
SOFTWARE

Generador de precios. Última actualización: Febrero de 2013

**Generador de precios de la construcción. CYPE Ingenieros, S.A.**

El Generador de precios es el camino más directo para llegar al coste real de su proyecto, ya que permite la obtención de costes de construcción ajustados al mercado. Además, facilita la elaboración de una documentación de calidad (completa, consistente y con información técnica vinculada a cada unidad de obra), útil para las distintas fases del ciclo de vida del edificio (estudios previos, anteproyecto, proyecto básico y de ejecución, dirección y ejecución de la obra, uso y mantenimiento, deconstrucción y reciclado final). Incluye productos de fabricantes y productos genéricos.

**Tipo de obra**

☐ Obra nueva ☒ **Rehabilitación**

**Precios de los materiales:**

Se obtienen mediante información suministrada por los fabricantes y, en el caso de los productos genéricos, sus precios se equiparan a aquellos que poseen características técnicas equivalentes.

Todos los precios quedan afectados por factores, contemplados por contratistas con gran experiencia, que consideran las características tipológicas de la obra, la superficie de la intervención, su ubicación geográfica y la situación actual del mercado.

**Rendimiento de la mano de obra:**

En el Generador de precios de rehabilitación, los rendimientos considerados en cada unidad de obra son variables, dependiendo de las características tipológicas de la construcción y de otros factores que influyen directa o indirectamente en el rendimiento final, tales como el estado de conservación del edificio, el grado de intervención, la dificultad de ejecución, la presencia de usuarios y las condiciones de accesibilidad, transporte y almacenamiento.

**Emplazamiento**

☒ **España** ☒ Argentina ☒ Chile ☒ Colombia  
☒ Ecuador ☒ México ☒ Perú

**El Generador de precios también se encuentra disponible, en sus respectivas lenguas oficiales, en los siguientes países:**

<input checked="" type="checkbox"/> Portugal	<input checked="" type="checkbox"/> Marruecos	<input checked="" type="checkbox"/> Camerún	<input checked="" type="checkbox"/> Gabón	<input checked="" type="checkbox"/> Senegal	<input checked="" type="checkbox"/> Mozambique	<input checked="" type="checkbox"/> Cabo Verde
<input checked="" type="checkbox"/> Francia	<input checked="" type="checkbox"/> Argelia	<input checked="" type="checkbox"/> República del Congo	<input checked="" type="checkbox"/> Costa de Marfil	<input checked="" type="checkbox"/> Brasil	<input checked="" type="checkbox"/> Angola	

☒ **Generador de precios** ☒ Precios Murcia

✓ Módulo adquirido con su licencia.  
✗ Módulo no adquirido con su licencia.



## Generador de precios

**Generador de precios.** Última actualización: Febrero de 2013

- Q Cubiertas
- R Revestimientos
- S Señalización y equipamiento
- U Urbanización interior de la parcela
- G Gestión de residuos
- X Control de calidad y ensayos
- Y Seguridad y salud
- Z **Rehabilitación energética**
- ZF Envolverte térmica en cerramientos verticales
- ZH **Envolverte térmica en cerramientos horizontales**
- ZHA **Cubiertas planas**
- m² Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior
- m² Sistema "ISOVER" de aislamiento por el exterior en cubierta plana no transitable
- m² Sistema "ROCKWOOL" de aislamiento por el exterior en cubierta plana
- m² **Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de aislamiento por el exterior**
- m² Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior
- m² Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de aislamiento por el exterior
- ZHI Cubiertas inclinadas
- ZHF Bajo forjado de cubierta
- ZHS Soleras
- ZT Tecnologías renovables
- ZC Calefacción, climatización y A.C.S.
- ZI Iluminación

Tipo de protección  
☒ Capa de grava

Estado de conservación de la membrana impermeabilizante existente  
☐ Bueno    ☒ Deficiente

Impermeabilización    Aislamiento    Capa separadora    Protección

Casa comercial

Tipo: ☒ Cámara    ☐ Placa    ☐ Ladrillo    **Urso XPS NIII I**

Espesor (mm): ☐ 30    ☐ 40    ☒ 50    ☐ 60    ☐ 70    ☐ 80    ☐ 100

Precio descompuesto	Pliego de condiciones	Recepción de materiales	Residuos generados	Energía incorporada y emisiones	Seguridad y salud
Vista preliminar	Configuración	Imprimir	Buscar	<	>
					Exportar >    Ampliar ventana
<b>ZHA013 m² Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de aislamiento por el exterior en cubierta plana no transitable.</b>					<b>48,70€</b>



# Generador de precios

Generador de precios. Última actualización: Febrero de 2013

¿Qué son estos precios?

Tipo de protección

Precio descompuesto | Pliego de condiciones | Recepción de materiales | Residuos generados | Energía incorporada y emisiones | Seguridad y salud

Vista preliminar | Configuración | Imprimir | Buscar | Exportar | Ampliar ventana

Exportación: FIE BDC

**ZHA013 m² Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de aislamiento por el exterior en cubierta plana no transitable. 48,70€**

Rehabilitación energética de cubierta plana no transitable, mediante la incorporación de aislamiento termoacústico por el exterior de la cubierta, formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS NIII L "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 50 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa; previa colocación sobre el soporte existente de geomembrana impermeabilizante formada por lámina flexible de poliolefinas, totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E; capa separadora de geotextil de fibras de poliéster (200 g/m²); y protección con capa de 10 cm de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida	
mt09mcr250b	kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 E S1, con tiempo abierto ampliado y gran deformabilidad, según UNE-EN 12004, para la fijación de solapes de geomembranas, compuesto por cementos especiales, áridos seleccionados y resinas sintéticas.	0,300	3,00	0,90	
mt15rev010f	m²	Lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC. compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m², según UNE-EN 13956.	1.100	12,51	13,76	
mt16pxp010ad	m²	Panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS NIII L "URSA IBÉRICA AISLANTES", según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300$ kPa, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-E-T1-CS(10/Y)300-DS(TH)-TR100-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)125-WL(T)0,7-WD(V)3-FT2.	1,050	12,30	12,92	
mt14gsa020c	m²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una masa superficial de 200 g/m² y una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 25 mm. Según UNE-EN 13252.	1,050	1,04	1,09	
mt01arc010	t	Canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.	0,180	25,07	4,51	
mo018	h	Oficial 1ª construcción.	0,382	17,56	6,71	
mo072	h	Ayudante construcción.	0,382	16,92	6,46	
	%	Medios auxiliares	2,000	46,35	0,93	
	%	Costes indirectos	3,000	47,28	1,42	
Coste de mantenimiento decenal: 0,97€ en los primeros 10 años.					Total:	48,70

☒ Módulo adquirido con su licencia.  
☒ Módulo no adquirido con su licencia.

# Generador de precios

Generador de precios. Última actualización: Febrero de 2013

¿Qué son estos precios?

Tipo de protección

Precio descompuesto | Pliego de condiciones | Recepción de materiales | Residuos generados | Energía incorporada y emisiones | Seguridad y salud

Vista preliminar | Configuración | Imprimir | Buscar | Exportar | Ampliar ventana

## UNIDAD DE OBRA ZHA013: SISTEMA "URSA IBÉRICA AISLANTES" DE AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR EN CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rehabilitación energética de cubierta plana no transitable, una vez saneado y reparado el soporte, mediante la incorporación de aislamiento termoacústico por el exterior de la cubierta, formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS NIII L "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 50 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa; previa colocación sobre el soporte existente de geomembrana impermeabilizante formada por lámina flexible de poliolefinas, totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E; capa separadora de geotextil de fibras de poliéster (200 g/m<sup>2</sup>); y protección con capa de 10 cm de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro. Incluso p/p de replanteo, cortes, resolución de puentes térmicos, fijaciones y limpieza.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio.
- NTE-QAT. Cubiertas: Azoteas transitables.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE.

Se revisará el estado de conservación de la impermeabilización existente. Se comprobará que el soporte base resiste el incremento de la carga permanente resultante de incorporar la capa de protección, el aislante y los materiales restantes.

#### AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN.

✓ Módulo adquirido con su licencia.  
✗ Módulo no adquirido con su licencia.

# Generador de precios

cype  
SOFTWARE

Generador de precios. Última actualización: Febrero de 2013

Q Cubiertas  
R Revestimientos  
S Señalización y equipamiento  
U Urbanización interior de la parcela  
G Gestión de residuos  
X Control de calidad y ensayos  
Y Seguridad y salud  
Z **Rehabilitación energética**

ZF Envoltente térmica en cerramientos verticales  
ZH **Envoltente térmica en cerramientos horizontales**  
ZHA **Cubiertas planas**  
m<sup>2</sup> Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior  
m<sup>2</sup> Sistema "ISOVER" de aislamiento por el exterior en cubierta plana no  
m<sup>2</sup> Sistema "ROCKWOOL" de aislamiento por el exterior en cubierta plana  
m<sup>2</sup> **Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de**  
m<sup>2</sup> Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior  
m<sup>2</sup> Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de aislamiento por el exterior  
ZHI Cubiertas inclinadas  
ZHF Bajo forjado de cubierta  
ZHS Soleras  
ZT Tecnologías renovables  
ZC Calefacción, climatización y A.C.S.  
ZI Iluminación

✓ Módulo adquirido con su licencia.  
✗ Módulo no adquirido con su licencia.

Tipo: Ursa XPS NIII L Espesor (mm): ☐ 30 ☐ 40 ☒ 50 ☐ 60 ☐ 70 ☐ 80 ☐ 100

Precio descompuesto | Pliego de condiciones | Recepción de materiales | Residuos generados | Energía incorporada y emisiones | Seguridad y salud

Vista preliminar | Configuración | Imprimir | Buscar | Exportar | Ampliar ventana

## ÍNDICE

- 1.- ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS**
  - 1.1.- [Condiciones de suministro](#)
  - 1.2.- [Recepción y control](#)
  - 1.3.- [Conservación, almacenamiento y manipulación](#)
  - 1.4.- [Recomendaciones para su uso en obra](#)
- 2.- AISLANTES CONFORMADOS EN PLANCHAS RÍGIDAS**
  - 2.1.- [Condiciones de suministro](#)
  - 2.2.- [Recepción y control](#)
  - 2.3.- [Conservación, almacenamiento y manipulación](#)
  - 2.4.- [Recomendaciones para su uso en obra](#)
- 3.- LÁMINAS DE ELASTÓMEROS**
  - 3.1.- [Condiciones de suministro](#)
  - 3.2.- [Recepción y control](#)
  - 3.3.- [Conservación, almacenamiento y manipulación](#)
  - 3.4.- [Recomendaciones para su uso en obra](#)

### Unidad de obra ZHA013

**1.- ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS**  
**1.1.- Condiciones de suministro**

# Generador de precios

cype  
SOFTWARE

Generador de precios. Última actualización: Febrero de 2013

☒ Cubiertas  
☐ Revestimientos  
☐ Señalización y equipamiento  
☐ Urbanización interior de la parcela  
☐ Gestión de residuos  
☐ Control de calidad y ensayos  
☐ Seguridad y salud  
☒ **Rehabilitación energética**

☒ ZF Envoltente térmica en cerramientos verticales  
☒ **ZH Envoltente térmica en cerramientos horizontales**  
☒ **ZHA Cubiertas planas**  
☐ m<sup>2</sup> Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior  
☐ m<sup>2</sup> Sistema "ISOVER" de aislamiento por el exterior en cubierta plana no  
☐ m<sup>2</sup> Sistema "ROCKWOOL" de aislamiento por el exterior en cubierta plana  
☒ m<sup>2</sup> **Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de**  
☐ m<sup>2</sup> Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior  
☐ m<sup>2</sup> Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de aislamiento por el exterior  
☐ ZHI Cubiertas inclinadas  
☐ ZHF Bajo forjado de cubierta  
☐ ZHS Soleras  
☐ ZT Tecnologías renovables  
☐ ZC Calefacción, climatización y A.C.S.  
☐ ZI Iluminación

Tipo: ☒ Ursa XPS NIII L ☐ 30 ☐ 40 ☒ 50 ☐ 60 ☐ 70 ☐ 80 ☐ 100

Precio descompuesto | Pliego de condiciones | Recepción de materiales | Residuos generados | Energía incorporada y emisiones | Seguridad y salud

Vista preliminar | Configuración | Imprimir | Buscar | Exportar | Ampliar ventana

**ZHA013 m<sup>2</sup> Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de aislamiento por el exterior en cubierta plana no transitable. 48,70€**  
 Rehabilitación energética de cubierta plana no transitable, mediante la incorporación de aislamiento termoacústico por el exterior de la cubierta, formado por panel rígido de poliestireno extruido Urso XPS NIII L "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 50 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa; previa colocación sobre el soporte existente de geomembrana impermeabilizante formada por lámina flexible de poliolefinas, totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E; capa separadora de geotextil de fibras de poliéster (200 g/m<sup>2</sup>); y protección con capa de 10 cm de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,009	0,006
17 02 03	Plástico.	0,054	0,090
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,127	0,212
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	0,900	0,596
	Residuos generados:	1,090	0,904
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,004	0,006
17 02 03	Plástico.	0,160	0,267
17 02 01	Madera.	0,001	0,001
	Envases:	0,165	0,273
	Total residuos:	1,256	1,177

☒ Módulo adquirido con su licencia.  
☐ Módulo no adquirido con su licencia.



# Generador de precios

Generador de precios. Última actualización: Febrero de 2013

Q Cubiertas  
R Revestimientos  
S Señalización y equipamiento  
U Urbanización interior de la parcela  
G Gestión de residuos  
X Control de calidad y ensayos  
Y Seguridad y salud  
Z Rehabilitación energética  
ZF Envoltente térmica en cerramientos verticales  
ZH Envoltente térmica en cerramientos horizontales  
ZHA Cubiertas planas  
m² Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior  
m² Sistema "ISOVER" de aislamiento por el exterior en cubierta plana no  
m² Sistema "ROCKWOOL" de aislamiento por el exterior en cubierta plana  
m² Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de  
m² Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior  
m² Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de aislamiento por el exterior  
ZHI Cubiertas inclinadas  
ZHF Bajo forjado de cubierta  
ZHS Soleras  
ZT Tecnologías renovables  
ZC Calefacción, climatización y A.C.S.  
ZI Iluminación

Tipo: **Ursa XPS NIII L** Espesor (mm): ☐ 30 ☐ 40 ☒ 50 ☐ 60 ☐ 70 ☐ 80 ☐ 100

Precio descompuesto | Pliego de condiciones | Recepción de materiales | Residuos generados | Energía incorporada y emisiones | Seguridad y salud

Vista preliminar | Configuración | Imprimir | Buscar | Exportar | Ampliar ventana

**ZHA013 m² Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de aislamiento por el exterior en cubierta plana no transitable. 48,70€**

Rehabilitación energética de cubierta plana no transitable, mediante la incorporación de aislamiento termoacústico por el exterior de la cubierta, formado por panel rígido de poliolefinas extruido Ursa XPS NIII L "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 50 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa; previa colocación sobre el soporte existente de geomembrana impermeabilizante formada por lámina flexible de poliolefinas, totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E; capa separadora de geotextil de fibras de poliéster (200 g/m²); y protección con capa de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

Consumo		Etapa del ciclo de vida						
		Fabricación		Construcción				
		A1-A2-A3		A4		A5		
		Energía incorporada (MJ)	Emisiones CO <sub>2</sub> eq. (kg)	Energía incorporada (MJ)	Emisiones CO <sub>2</sub> eq. (kg)	Energía incorporada (MJ)	Emisiones CO <sub>2</sub> eq. (kg)	
<b>Materiales</b>		<b>Peso (kg)</b>						
Cemento.	0,300	2,100	0,197	0,101	0,007			
Plástico.	0,870	60,900	9,013	0,113	0,008			
Poliestireno.	1,995	162,553	7,152	3,190	0,236			
Áridos.	180,000	18,000	0,954	3,197	0,237			
Total:	183,165	243,553	17,316	6,601	0,488			
<b>Envases</b>		<b>Peso (kg)</b>						
Papel, cartón.	0,004	0,104	0,006	0,001	0,000			
Plástico.	0,159	11,130	1,647	0,008	0,001			
Total:	0,163	11,234	1,653	0,009	0,001			
<b>Medios auxiliares</b>						0,092	0,013	
<b>Residuos</b>		<b>Peso (kg)</b>						
Transporte a vertedero.	1,256					0,056	0,004	
<b>Energía total y emisiones:</b>			254,787	18,969	6,610	0,489	0,148	0,017

A1. Suministro de materias primas  
A4. Transporte del producto  
A5. Proceso de instalación del producto

✓ Módulo adquirido con su licencia.  
✗ Módulo no adquirido con su licencia.

# Generador de precios

Generador de precios. Última actualización: Febrero de 2013

¿Qué son estos precios?

Tipo de protección

Precio descompuesto | Pliego de condiciones | Recepción de materiales | Residuos generados | Energía incorporada y emisiones | Seguridad y salud

Vista preliminar | Configuración | Imprimir | Buscar | Exportar | Ampliar ventana

**ZHA013** Rehabilitación energética de cubierta plana no transitable, mediante la incorporación de aislamiento termoacústico por el exterior de la cubierta, formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS NIII L "URSA IBÉRICA AISLANTES", previa colocación sobre el soporte existente de geomembrana impermeabilizante formada por lámina flexible de poliolefinas, totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado, capa separadora de geotextil de fibras de poliéster, y protección con capa de canto rodado.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	<b>OFICIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y preparación de la superficie soporte en la que ha de aplicarse la geomembrana.</li> <li>- Aplicación del adhesivo cementoso.</li> <li>- Colocación de la geomembrana.</li> <li>- Revisión de la superficie soporte en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear.</li> <li>- Corte, ajuste y colocación del aislamiento.</li> <li>- Colocación de la capa separadora bajo protección.</li> <li>- Vertido y extendido de la capa de protección de grava.</li> </ul>
mo018 mo072	Construcción.	

Fase de ejecución	Corte, ajuste y colocación del aislamiento.
-------------------	---

0 Actuaciones previas  
 D Demoliciones  
 A Acondicionamiento del terreno  
 C Cimentaciones  
 E Estructuras  
 F Fachadas  
 P Particiones  
 I Instalaciones  
 N Aislamientos e impermeabilizaciones  
 Q Cubiertas  
 R Revestimientos  
 S Señalización y equipamiento  
 U Urbanización interior de la parcela  
 G Gestión de residuos  
 X Control de calidad y ensayos  
 Y Seguridad y salud  
**Z Rehabilitación energética**

- ZF Envolverte térmica en cerramientos verticales
- ZH Envolverte térmica en cerramientos horizontales**
  - ZHA Cubiertas planas**
    - m<sup>2</sup> Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior
    - m<sup>2</sup> Sistema "ISOVER" de aislamiento por el exterior en cubierta plana no
    - m<sup>2</sup> Sistema "ROCKWOOL" de aislamiento por el exterior en cubierta plana
    - m<sup>2</sup> Sistema "URSA IBÉRICA AISLANTES" de
    - m<sup>2</sup> Sistema "KNAUF INSULATION" de aislamiento por el exterior

✓ Módulo adquirido con su licencia.  
 ✗ Módulo no adquirido con su licencia.



## CYPE en Construmat

**cype**  
SOFTWARE



**Pabellón 2 - Stand B 272**

[benjamin.gonzalez@cype.com](mailto:benjamin.gonzalez@cype.com)