

Software *para*  
**Arquitectura,**  
**Ingeniería y**  
**Construcción**

# Instalaciones del edificio

Ejemplo de pararrayos

**CYPE Ingenieros, S.A.**

Avda. Eusebio Sempere, 5  
03003 **Alicante**  
Tel. (+34) 965 92 25 50  
Fax (+34) 965 12 49 50  
cype@cype.com

**CYPE Madrid**

Augusto Figueroa, 32-34, bajo  
28004 Madrid  
Tel. (+34) 915 22 93 10  
Fax (+34) 915 31 97 21  
cype.madrid@cype.com

**CYPE Catalunya**

Almogàvers, 64-66, 2º A  
08018 Barcelona  
Tel. (+34) 934 85 11 02  
Fax (+34) 934 85 56 08  
cype.catalunya@cype.com

[www.cype.com](http://www.cype.com)

Ejemplo práctico de una instalación de pararrayos.

Vivienda plurifamiliar . . . . .3

1. Datos necesarios . . . . .3

2. Creación de la obra . . . . .3

3. Introducción de los datos generales de la obra . . . . .3

4. Importación de ficheros DXF, DWG, JPEG, JPG, BMP,  
WMF, EMF, PCX . . . . .5

5. Introducción del volumen del edificio . . . . .5

6. Instalación de pararrayos . . . . .5

6.1. Obtención de listados y planos . . . . .7

# Ejemplo práctico de pararrayos

## Ejemplo práctico de una instalación de pararrayos. Vivienda plurifamiliar

### 1. Datos necesarios

La **justificación del cumplimiento del DB SU 8 de la instalación de pararrayos** será para un edificio de viviendas plurifamiliar aislado con estructura y cubierta de hormigón aislado sobre terreno del tipo arena semidensa y 12 plantas, situado en León.

### 2. Creación de la obra

Para crear la instalación de pararrayos de este ejemplo, tan sólo debe seguir estas indicaciones:

- Pulse sobre **Archivo>Nuevo** y se abrirá la ventana **Nueva obra**.
- En esta ventana, introduzca el nombre elegido para la obra y pulse **Aceptar**.

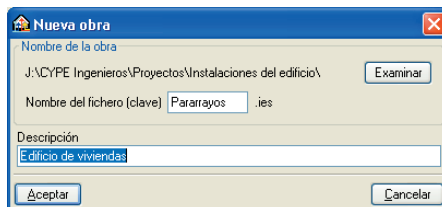


Fig. 2.1

### 3. Introducción de los datos generales de la obra

Se iniciará el asistente para introducir los datos generales de la obra. En primer lugar, como **Tipo de instalación** seleccione **Pararrayos** y pulse **Siguiente**.

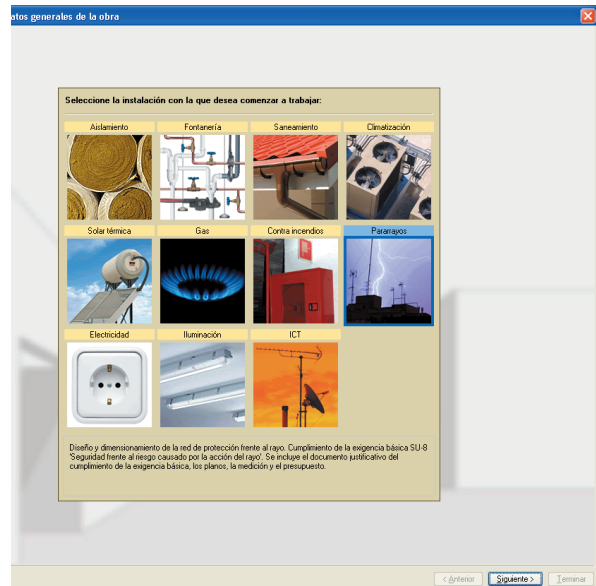


Fig. 3.1

Como **Tipo de proyecto** seleccione **Plurifamiliar**.



Fig. 3.2

A continuación, sitúe geográficamente la obra seleccionando **Emplazamiento** y **Término municipal**.

Una vez en el apartado de Plantas/Grupos, y de acuerdo con los datos proporcionados para este ejemplo, añada una planta 1ª (planta sobre rasante) y un grupo formado por 10 plantas (plantas sobre rasante) según aparece en la siguiente figura:

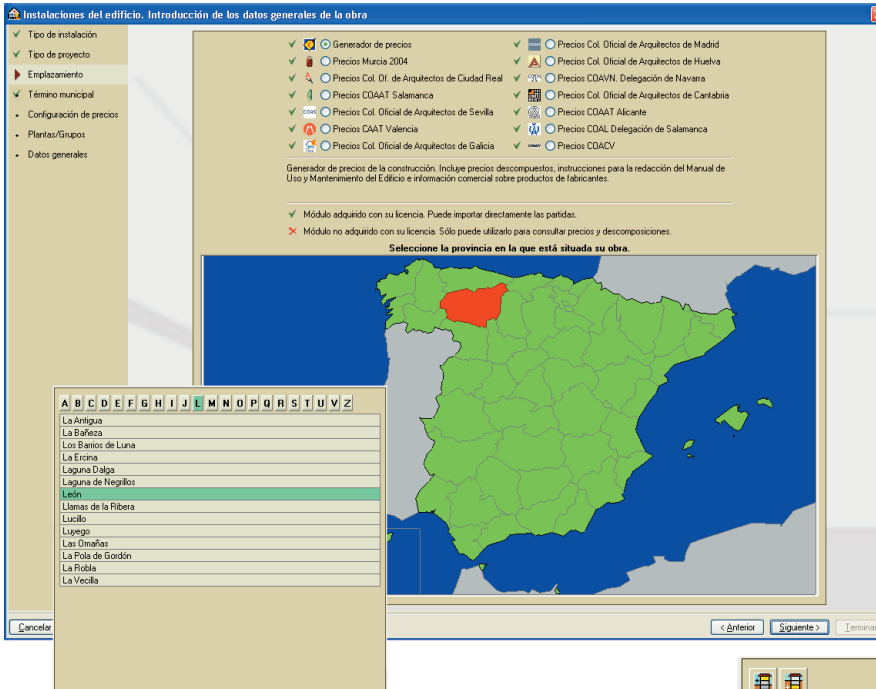


Fig. 3.3. Emplazamiento y Término municipal

El siguiente paso es **Configurar el generador de precios** con varios parámetros que afectarán a los presupuestos.

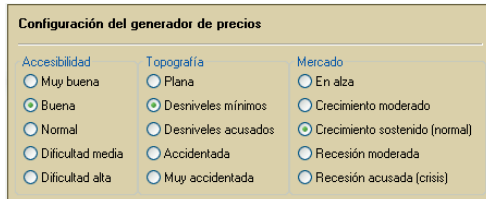


Fig. 3.4

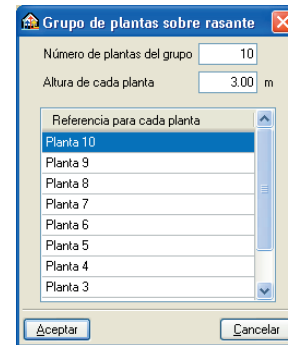


Fig. 3.5

La lista de plantas debe coincidir con la mostrada en la siguiente figura:

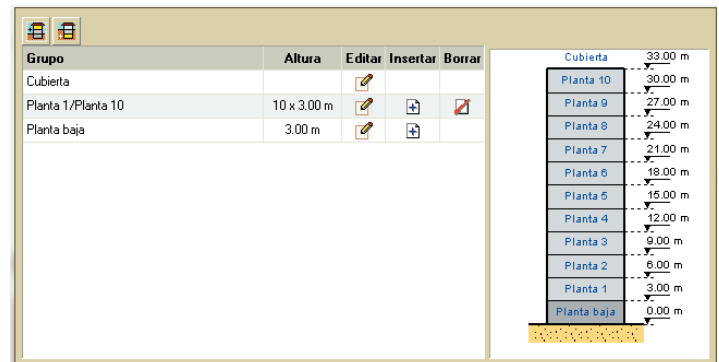


Fig. 3.6

A continuación, en el apartado **Datos generales**, tendrá que seleccionar la situación del edificio, el tipo de terreno

donde se ubica y el tipo de estructura y cubierta del mismo. El panel será rellenado de la siguiente forma:

Situación del edificio		
<input type="radio"/> En núcleo urbano, rodeado de edificios o árboles de altura igual o superior		
<input type="radio"/> En núcleo urbano, rodeado de edificios o árboles de altura inferior		
<input type="radio"/> Aislado		
<input type="radio"/> Aislado, sobre una colina o promontorio		
Tipo de terreno	Tipo de estructura	Tipo de cubierta
<input type="radio"/> Grava	<input type="radio"/> Arcilla dura	<input type="radio"/> Metálica
<input type="radio"/> Arena densa	<input type="radio"/> Arcilla semidura	<input type="radio"/> De hormigón
<input type="radio"/> Arena semidensa	<input type="radio"/> Arcilla blanda	<input type="radio"/> De hormigón
<input type="radio"/> Arena suelta	<input type="radio"/> Roca blanda	<input type="radio"/> De madera
<input type="radio"/> Limo	<input type="radio"/> Roca dura	<input type="radio"/> De madera

Fig. 3.7

#### 4. Importación de ficheros DXF, DWG, JPEG, JPG, BMP, WMF, EMF, PCX

Tras la introducción de los datos generales de la obra, el programa le preguntará si desea introducir las plantillas de dibujo para cada planta. Responda que sí y siga el mismo procedimiento que en el **Ejemplo práctico de Gas**.

#### 5. Introducción del volumen del edificio

Para el cálculo de la instalación de pararrayos es necesario el volumen ocupado por el edificio, para ello es necesario introducir los cerramientos de las fachadas y la cubierta. Siga las mismas instrucciones indicadas en el **Ejemplo práctico de Aislamiento**. El edificio debe quedar de la siguiente manera:

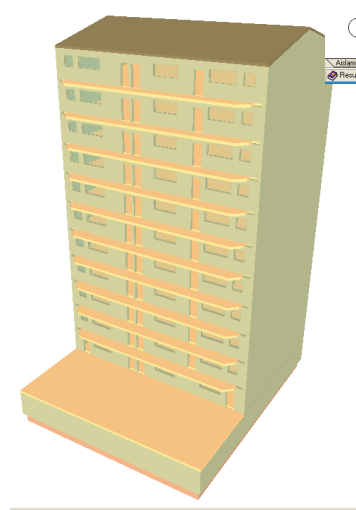


Fig. 5.1

#### 6. Instalación de pararrayos

Una vez introducido el volumen del edificio debe ejecutar el cálculo entrando en el menú **Resultados>Calcular**, de esta forma, y en este ejemplo, aparece en el canto inferior derecho de la pantalla un aviso que indica la necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo.

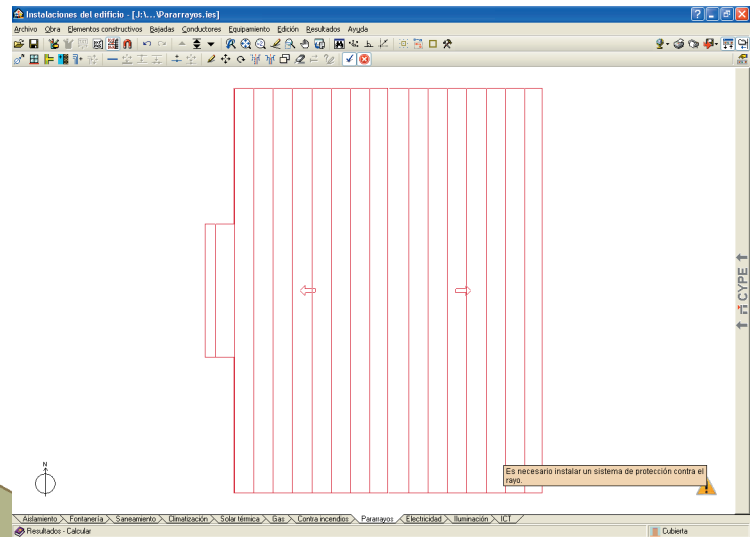


Fig. 6.1

A partir de aquí se pueden seguir distintos procedimientos en la introducción de la distribución de los elementos necesarios para la instalación de pararrayos, pero prestando atención en que todos sus elementos queden adecuadamente conectados entre sí. En este ejemplo se comienza a introducir la instalación como se expone a continuación.

- Situándose en la cubierta, entre en el menú **Equipoamiento>Nuevo** y, en la ventana flotante **Equipoamiento** que aparece, seleccione **Pararrayos con dispositivo de cebado (PDC)**. Aparecerá la ventana **Pararrayos con dispositivo de cebado (PDC)**, en esta deberá seleccionar el radio de protección del

pararrayos teniendo en cuenta que el primero que aparece seleccionado es el mínimo necesario para esta instalación ya calculada. Seleccione también el tipo de colocación del mástil y acepte.



Fig. 6.2

- Coloque el pararrayos de forma que el círculo que aparece abarque toda la planta, como se indica en la siguiente figura:

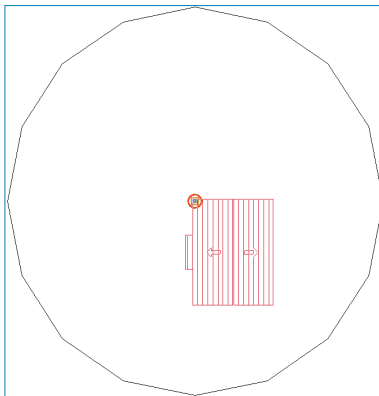


Fig. 6.3

- A continuación introduzca las bajadas. Para ello entre en el menú **Bajadas>Nueva** y sitúe dos bajadas de la forma que se indica en la siguiente figura:

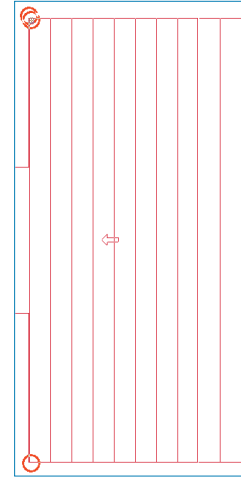


Fig. 6.4

- Ahora debe unir cada una de las bajadas mediante conductores con el pararrayos. Para esto entre en el menú **Conductores>Nuevo** y realice la unión. Observe en la figura siguiente la unión de una de las bajadas.

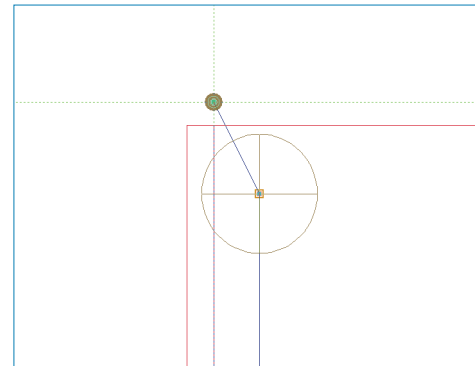


Fig. 6.5

- Situándose ahora en la planta baja, entre de nuevo en el menú **Equipamiento>Nuevo** y, en la ventana flotante **Equipamiento** que aparece, seleccione **Arqueta para toma de tierra**, y coloque tres arquetas cerca de la bajada uniendo las tres arquetas mediante conductores. A continuación, una la bajada a la arqueta más cercana como indica la figura siguiente. Repita el procedimiento para la otra bajada.

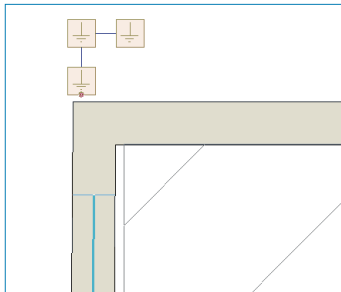


Fig. 6.6

- En el menú **Equipamiento>Nuevo** y, en la ventana flotante **Equipamiento** que aparece, seleccione **Conexión con la toma de tierra general**. Ubique la conexión con la toma de tierra general como se indica en la figura siguiente, y una la conexión con la toma de tierra general con la arqueta más cercana.

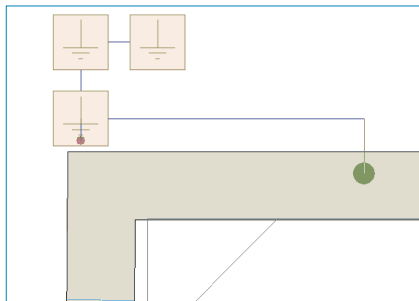


Fig. 6.7

Con esto queda finalizada la instalación de pararrayos.

## 6.1. Obtención de listados y planos

En último término, se procederá a generar los listados y planos de la obra:

- Pulse en el menú **Archivo>Imprimir>Listados de la obra** y escoja **Justificación del cumplimiento del DB-SU 8** para generarla. Este listado puede ser exportado a WORD en formatos RTF, HTML y TXT, o a formato PDF.

ÍNDICE	
1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.....	4
1.A.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (Ne).....	4
1.B.- Cálculo del riesgo admisible (Na).....	4
1.C.- Verificación .....	4
2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	6
2.A.- Nivel de protección.....	6
2.B.- Descripción del sistema externo de protección frente al rayo.....	6


Fig. 6.8

- Escogiendo **Cuadro de materiales** obtendrá un listado detallado de los materiales necesarios para acometer la instalación de pararrayos proyectada, basándose en los materiales registrados en el **Generador de precios de la construcción**.

CUADRO DE MATERIALES			
Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	mt35ata010a	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 250x250x250 mm, con tapa de registro.	6,00 Ud
2	mt35ata020a	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	4,00 Ud
3	mt35ata030a	Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo, para la preparación de 20 litros de mejorador de la conductividad de puestas a tierra.	4,00 Ud
4	mt35ate010a	Electrodo dinámico para red de toma de tierra, de 28 mm de diámetro y 2,5 m de longitud, de larga duración, con efecto condensador.	2,00 Ud
5	mt35ate020a	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.	4,00 Ud
6	mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	2,00 Ud
7	mt41paa010a	Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior con cable de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de 30x2 mm.	1,00 Ud
8	mt41paa020a	Mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud, para fijación a muro o estructura.	1,00 Ud
9	mt41paa040aa	Tripode de anclaje para mástil, con placa base de 500x500x10 mm, de acero galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, para fijar con tornillos a cubierta.	1,00 Ud
10	mt41paa050a	Grapa de latón de 40x40x15 mm, con sistema de bisagra, para fijación de pletina conductora de 30x2 mm.	94,00 Ud
11	mt41paa051a	Soporte cónico de polipropileno, con tapa para el relleno y base de 140x140x80 mm, para fijación de la grapa a superficies horizontales.	22,00 Ud
12	mt41paa052a	Manguito seccionador de latón, de 70x50x15 mm, con sistema de bisagra, para unión de pletinas conductoras de 30x2 mm.	2,00 Ud
13	mt41paa053a	Manguito de latón de 55x55 mm con placa intermedia, para unión múltiple de cables de 8 a 10 mm de diámetro y pletinas conductoras de 30x2 mm.	11,00 Ud
14	mt41paa060a	Contador mecánico de los impactos de rayo recibidos por el sistema de protección.	1,00 Ud
15	mt41paa080a	Via de chispas, para unión entre tomas de tierra.	2,00 Ud
16	mt41paa010a	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.	117,30 m
17	mt41paa020a	Tubo de acero galvanizado, de 2 m de longitud, para la protección de la bajada de la pletina conductora.	2,00 Ud

Fig. 6.9

- Con **Mediciones y presupuestos**, y seleccionando proyecto de promoción privada o pública, obtendrá el presupuesto de ejecución material de la instalación.

- Para la obtención de los planos, pulse en el menú **Archivo>Imprimir>Planos de la obra**, de forma que aparezca la ventana **Selección de planos**. Pulse el primer icono  y acepte la ventana **Edición del plano (Pararrayos)**:

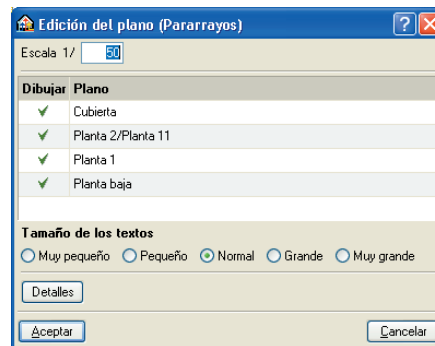


Fig. 6.11

- Selecione como periférico de salida DWG en la columna correspondiente y pulse **Aceptar**.

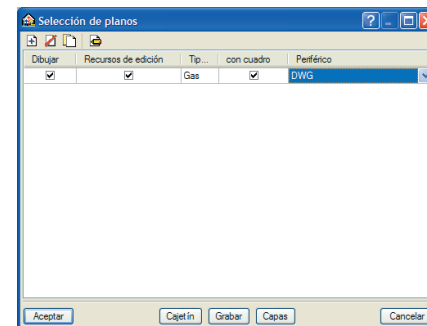


Fig. 6.12

- Aparecerá la ventana **Composición de planos**, en donde el programa habrá seleccionado los formatos necesarios para dar cabida a cada plano con su respectiva escala.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL						
PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES						
Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	IPP015	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "POC" con dispositivo de cebado, avance de 15 µs y radio de protección de 38 m para un nivel de protección II según DB SU Seguridad de utilización (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora, vias de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, tubos de protección de las bajadas y tomas de tierra. Totalmente montado, instalado, conexionado y comprobado, sin incluir ayudas de albañilería. B) Incluye: Preparación del emplazamiento. Ejecución de la toma de tierra. Preparación del paramento de bajada del conductor terminado. Sujeción definitiva. Pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.	1,00	6.570,06	6.570,06
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:						6.570,06
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL						
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL						
Nº CAPÍTULO						IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES					6.570,06
Presupuesto de ejecución material						6.570,06
Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS CON SEIS CENTIMOS						

Fig. 6.10



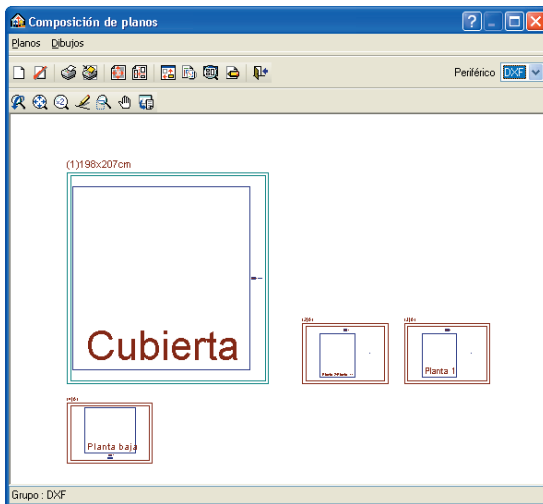


Fig. 6.13

- Pulse el icono **Detalle de un dibujo** y, a continuación, pulse sobre el interior de los diferentes planos para observarlos.

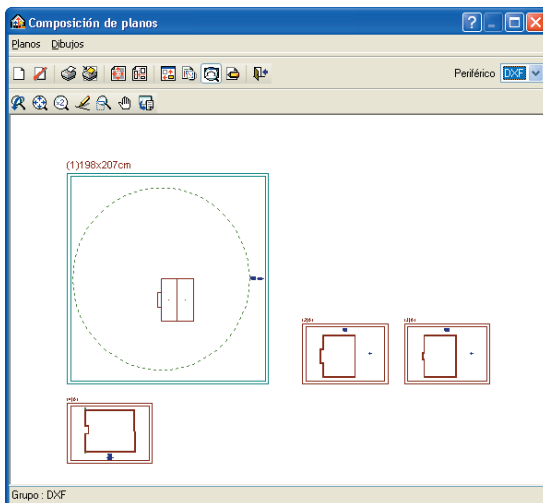


Fig. 6.14

Estos planos se pueden exportar a **DWG**, puesto que fue el tipo de periférico seleccionado anteriormente. Para ello, debe entrar en el menú **Planos>Imprimir>Imprimir todos** y escribir el prefijo correspondiente a los ficheros. Los ficheros se guardarán en el directorio C:\CYPE Ingenieros\Planos en DWG\Instalaciones del edificio\, para su posterior uso.

