

ICwin

Climatización por agua

Manual de Usuario

1 INSTALACIÓN Y LLAMADA AL PROGRAMA

1.1. Instalación

ICwin: Climatización por agua es una aplicación que podrá ser instalada y ejecutada en sistemas operativos Windows XP/SP3 y posteriores, incluyendo Windows 7, Windows 8 y Windows 10 (tanto en versiones de 32 como 64 bits).

Antes de comenzar con la instalación de esta aplicación, Ud. debe instalar, si no lo tiene instalado ya, el paquete de librerías comunes **XXwin. Componentes Comunes**.

Para instalar **ICwin: Climatización por agua** en su sistema puede ejecutar directamente el fichero de instalación que le hayan suministrado o descargarlo e instalarlo desde el Gestor de Aplicaciones de iMventa Ingenieros.

1.2. Llamada al programa

Para iniciar **ICwin: Climatización por agua**, debe seguir los siguientes pasos:

1. Haga clic en el botón de inicio de la barra de tareas. Windows desplegará el **menú de inicio**.
2. Haga clic en la opción **Programas**, carpeta **iMventa Ingenieros** y opción **ICwin. Climatización por agua**.

RUEGO: Por favor lea el manual y use la ayuda del programa. Aunque el manejo del programa pretende ser fácil e intuitivo, la lectura del manual y de la ayuda le dará una visión más clara de lo que el programa es capaz de hacer, y cómo hacerlo. Haga todas las pruebas previas que considere necesarias para adiestrarse en su manejo, siempre puede reinstalar el programa si quiere empezar desde cero.

1.3. Licencia

Para ejecutar el programa es indispensable primero obtener su licencia. Para ello, una vez instalado, en su primera ejecución encontrará la petición de licencia. Para validar la licencia introduzca su **nº de cliente** y **clave** que le habrán sido suministrados en el momento de la compra.

1.4. Desinstalación

Para desinstalar **ICwin: Climatización por agua** de su sistema, debe realizar los siguientes pasos:

1. Haga clic en el botón de inicio de la barra de tareas. Windows desplegará el **menú de inicio**.
2. Haga clic en la opción **Configuración**, carpeta **Panel de Control**. Windows mostrará la carpeta **Panel de Control**.
3. Haga un doble clic en el icono **Agregar o quitar programas**. Windows muestra el cuadro de diálogo **Propiedades de Agregar o quitar programas**. Busque y seleccione en la lista del cuadro de diálogo la referencia al programa **iMventa ICwin: Climatización por agua**.
4. Haga clic en el botón **Agregar o quitar**. Windows iniciará el desinstalador de la aplicación, que actuará de forma automática.

2

CONSIDERACIONES GENERALES

El programa **ICwin: Climatización por agua** es el módulo básico de un paquete de programas destinados al cálculo de instalaciones hidráulicas y térmicas.

Este módulo básico permite calcular instalaciones de calefacción por radiadores y paneles, tanto del tipo bitubular como monotubulares, e instalaciones de climatización por agua con elementos del tipo enfriadora de agua, bomba de calor, fan-coils y climatizadores.

El módulo **SRwin** está orientado al diseño y cálculo de instalaciones de calefacción por suelo radiante. Todos los módulos utilizan el mismo interfaz de usuario, es por ello que todas estas aplicaciones tienen el mismo aspecto, salvo las diferencias provocadas por la aparición de algunos ítems de menú que permiten acceder a funciones de uso exclusivo para el cálculo de instalaciones del tipo que trate cada módulo.

Los archivos en los que se guardan los archivos de cualquiera de las instalaciones tienen extensión ***.ic**.

2.1. Ayuda de la interfaz gráfica

Este programa tiene una interfaz gráfica de usuario común a la mayoría de los programas Windows de IMventa Ingenieros. Para evitar repetir en cada manual la explicación de su uso, se ha incluido un apartado en la ayuda del programa que detalla todas las funciones de dibujo, selección, impresión, etc.

Este manual explica paso a paso cómo realizar el cálculo de una instalación de calefacción por radiadores bitubo. Para cualquier duda sobre el funcionamiento de las opciones gráficas acuda a la ayuda en línea del programa (menú Ayuda/Temas de ayuda o tecla F1).

El paquete de instalación del programa incluye varios archivos de ejemplo en los que se desarrolla una instalación de cada uno de los tipos citados anteriormente.

2.2. Instalaciones de calefacción por radiadores bitubo

ICwin es una herramienta potente para el diseño y cálculo de instalaciones de climatización por agua. Se basa en métodos de cálculo sancionados por la práctica y aplica el “Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias”.

Además de facilitar el diseño y trazado de la instalación, realiza los cálculos térmicos e hidráulicos, calculando todos los parámetros del sistema: número de elementos de los radiadores, longitud de los paneles, caudales por cada tramo, presiones, caídas de presión, equilibrado, etc.; dimensiona el vaso de expansión (UNE 100155:04), así como la bomba circuladora, selecciona el tamaño de los dispositivos emisores y dibuja automáticamente el espacio ocupado por cada elemento de la instalación.

Con los resultados del proceso de cálculo genera una extensa documentación que incluye la memoria del proyecto, los cálculos justificativos y las mediciones de obra que también es posible exportarlas en formato estándar **FIEBDC-3**.

También es capaz de generar planos de planta, insertar tablas de elementos, rotular los resultados, así como imprimirlos o exportarlos en formato **DXF** o **DWG**.

3

PROYECTO DE EJEMPLO

Este manual sirve como guía paso a paso para la elaboración de un proyecto tipo. Se explica cómo hay que introducir los datos y qué opciones de menú hay que utilizar para ejecutar cada proceso. Puede ser que no se detalle el significado y uso de alguno de los campos que aparecen en los cuadros de diálogo, o su influencia en los cálculos, no obstante, para cada uno de ellos está disponible el botón de **Ayuda**, o bien la tecla **F1**, en donde se ofrece una extensa explicación.

3.1. Descripción general del problema

Nuestro ejemplo trata de calefactar una vivienda unifamiliar de dos plantas. Disponemos del plano de planta que se encuentra en el archivo planta.dxf (Figura 1). Se conoce la potencia térmica que es necesario aportar a cada habitación para mantener el interior a 21 °C. La altura total de la edificación es de 7,75 metros.

En el apartado 10.1 de este manual se explica cómo importar los datos del cálculo térmico cuando éste se ha realizado con el programa **CLwin: Cargas Térmicas** de IMventa Ingenieros.

La casa está dividida en planta baja en cocina, salón-comedor, hall, escaleras y cuarto de calderas. En planta alta hay un distribuidor, cuatro dormitorios y dos baños.

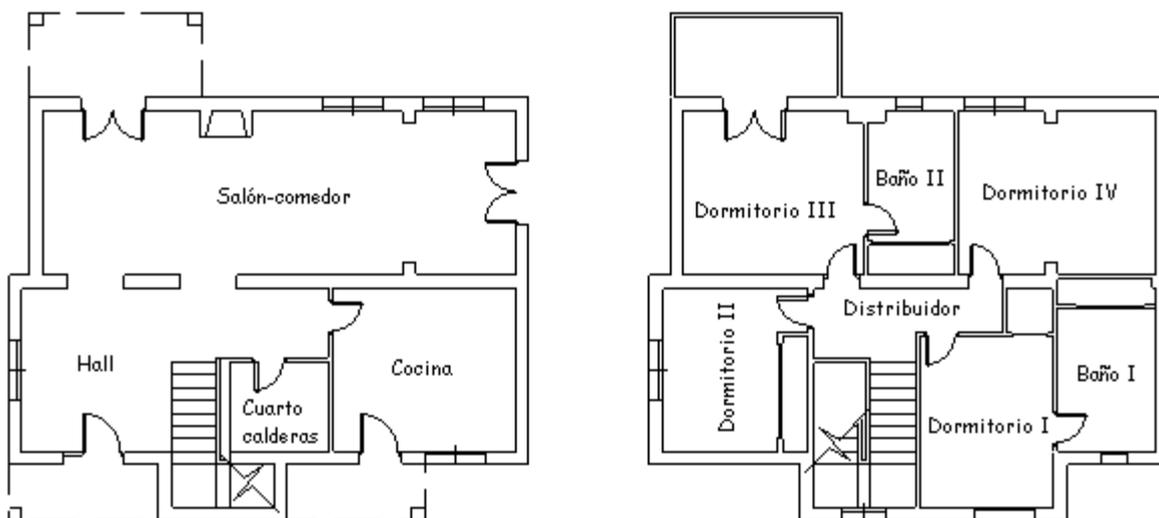


Figura 1. Plano de planta de la vivienda.

Nos limitaremos a explicar detalladamente los procesos de dibujo de una parte de la instalación, el resto se diseña siguiendo los mismos pasos. En cuanto al proceso de cálculo se realizará de forma completa para toda la vivienda. En el archivo "Ejemplo manual paso 3.ic" que se suministra junto al programa está desarrollado el problema completo que aquí se describe.

3.2. Datos de cálculo

Los emisores que se desea instalar están repartidos tal como se indica en la siguiente tabla:

Habitación	Tipo de emisor	Espacio disponible (m x m)	Potencia (w)
Salón-comedor I	Radiador de hierro fundido	0,8 x 1,4	2.752
Salón-comedor II	Radiador de hierro fundido	0,8 x 2,0	2.752
Cocina	Radiador de hierro fundido	0,8 x 1,4	1.790
Hall I	Radiador de hierro fundido	0,8 x 1,5	1.090
Hall II	Radiador de hierro fundido	0,8 x 1,4	1.090
Distribuidor	1 panel	0,8 x 1,0	779
Dormitorio I	1 panel	0,8 x 1,4	1.240
Dormitorio II	1 panel	0,8 x 1,4	1.223
Dormitorio III	1 panel	0,8 x 1,57	2.087
Dormitorio IV	1 panel	0,8 x 1,4	2.124
Baño I	1 panel	0,8 x 0,6	847
Baño II	1 panel	0,8 x 0,6	767

Se decide instalar radiadores de hierro fundido en planta baja y paneles en la planta alta. Se instalarán a 10 cm. del suelo y una altura máxima de 90 cm.

La distribución será bitubular con tubería de polietileno reticulado multicapa, sin aislamiento térmico ya que las tuberías transcurren por locales calefactados, permitiendo una máxima pérdida de carga de 16 mmca/m.

La caldera será a gas, con un acumulador para agua caliente sanitaria se instalará en la habitación denominada *Cuarto de caldera*. Se supondrá un salto térmico de 20 °C con agua de ida a 80 °C y de retorno a 60 °C.

Para la evacuación de humos es necesaria una chimenea cuya altura máxima puede ser de 8,0 metros. Se necesitan dos codos y 1,25 metros de tubo horizontal para su salida al exterior.

4

COMENZAR UN PROYECTO NUEVO

Para comenzar ejecute el comando **Nuevo** del menú **Archivo**. A continuación, aparecerán en pantalla varios cuadros de diálogo necesarios para definir datos y condiciones iniciales del proyecto. Seguidamente se explica el contenido y significado de cada uno de ellos:

4.1. Expediente del proyecto y datos generales

Ejecute el comando **Expediente** del menú **Datos**, pulse el botón "Nuevo" e introduzca los datos de Identificación del edificio y Datos del cliente. Asocie este expediente al proyecto activando la casilla de verificación. También se puede seleccionar el expediente de un proyecto que se tenga almacenado previamente.

Estos datos no son necesarios para realizar el cálculo, y sólo son útiles a efectos organizativos. Cuando pulse el botón «**Aceptar**» aparecerá el cuadro de diálogo para la introducción de datos generales de la instalación.

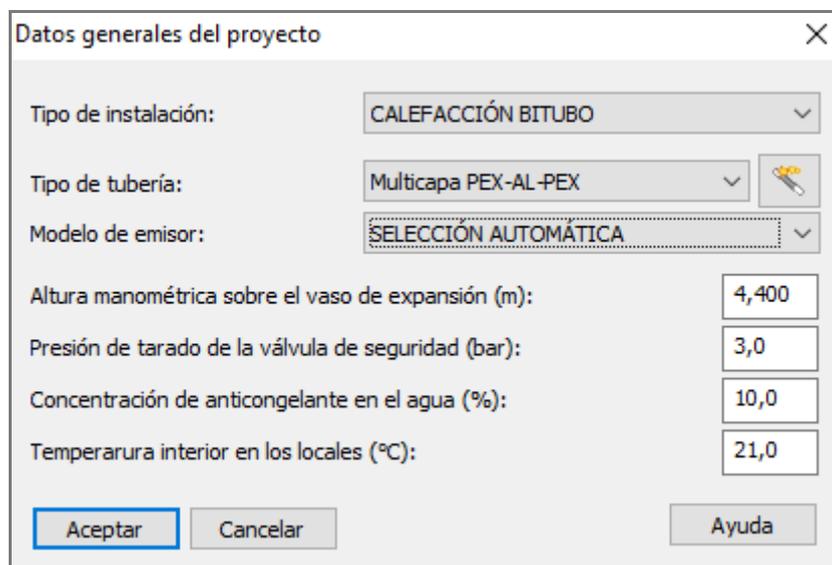
Desde la opción **Datos/Generales** escoja en la lista “Tipo de instalación” la opción *CALEFACCIÓN BITUBO* y seleccione el tipo de tuberías que se utilizará, que en nuestro proyecto serán de *Multicapa PEX-AL-PEX* (multicapa de polietileno reticulado y aluminio). El programa tiene un *Asistente* para ayudar a elegir el *Material del Tipo de tubería* en función del *Tipo de instalación* y la *Máxima presión de diseño* (Figura 2).

El “Tipo de tubería” que se elija será el que el programa tome por defecto en los tramos nuevos que se dibujen manualmente usando las opciones **Dibujar/Línea** y **Dibujar/Polilínea**. Además, si después de diseñar la red de tuberías de una instalación, se desea cambiar el tipo de tubería en todos los tramos, basta con acudir a este cuadro de diálogo y seleccionar otra serie de tubos. Una vez que se valide el cuadro se pide confirmación antes de realizar los cambios.

El botón a la derecha de la lista para selección de tuberías accede a un asistente para la selección de tuberías plásticas, en función de la clase de uso, del material y de la presión máxima de diseño. Con estos datos el programa selecciona la serie necesaria y la introduce como tipo de tubería en el cuadro de datos generales.

En cuanto al modelo de emisor, dejaremos que el programa seleccione el más adecuado según unos criterios predeterminados, que más adelante veremos cómo modificarlos (ver apartado 8.2).

Antes de comenzar un nuevo proyecto asegúrese de que las características de los emisores que va a usar están definidas en el programa, si no es así, acuda a la opción **Archivo\Bases de datos\Emisores** e introduzca los valores adecuados consultando el catálogo del fabricante.



El cuadro de diálogo "Datos generales del proyecto" muestra los siguientes campos:

Etiqueta	Valor
Tipo de instalación:	CALEFACCIÓN BITUBO
Tipo de tubería:	Multicapa PEX-AL-PEX
Modelo de emisor:	SELECCIÓN AUTOMÁTICA
Altura manométrica sobre el vaso de expansión (m):	4,400
Presión de tarado de la válvula de seguridad (bar):	3,0
Concentración de anticongelante en el agua (%):	10,0
Temperatura interior en los locales (°C):	21,0

Botones: Aceptar, Cancelar, Ayuda.

Figura 2a. Cuadro de diálogo de datos generales.

El campo “Altura manométrica sobre el vaso de expansión” debe contener la diferencia de alturas entre la base del depósito de expansión cerrado y el dispositivo de mayor altura de la instalación. En nuestro ejemplo será igual a la altura de la planta alta 3,5 m. más la altura sobre el suelo de los emisores de esta planta 0,9 m., por tanto 4,4 m.

Según establece el R.I.T.E., en todos los circuitos cerrados de líquidos o vapores se dispondrá, por lo menos, una válvula de seguridad cuya apertura impida el aumento de la presión interior por encima de la de timbre. Para la selección de las presiones de trabajo del vaso de expansión deberemos indicar la presión de tarado o timbre de la válvula de

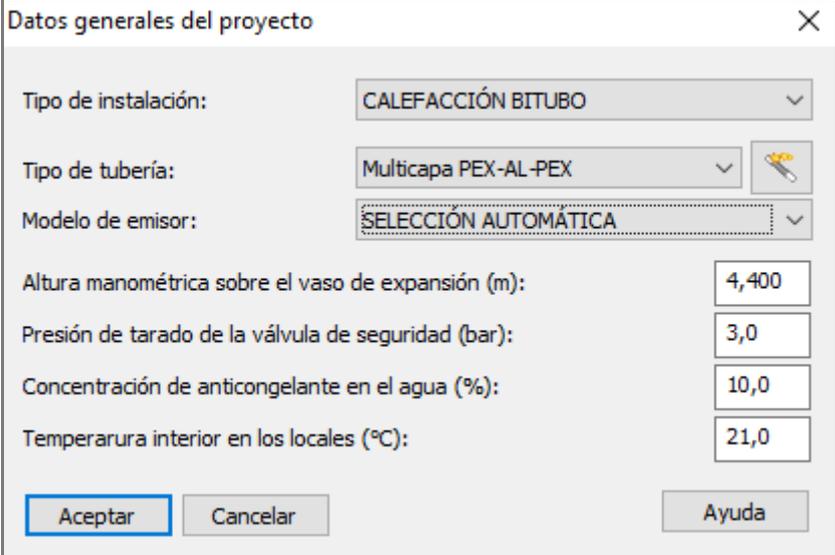
seguridad, que en muchos casos ya viene incluida como un elemento interno en el generador térmico. Un valor habitual es el que aparece por defecto y que daremos por bueno para nuestro ejemplo: 3,0 bar.

En las zonas geográficas en las que exista riesgo de heladas se suele utilizar como fluido portador agua desmineralizada con anticongelantes del tipo Glicol etilénico, cuyo efecto consiste en reducir la temperatura de congelación del agua, tanto más cuanto mayor sea la concentración, de esta forma se evita la rotura de las tuberías si el agua llegase a congelarse.

Si se usa anticongelante será necesario indicar su concentración ya que influye en las propiedades físicas del agua. En el proyecto de ejemplo se utilizará un porcentaje de anticongelante del 10 %, según las características de la zona.

Por último, podemos indicar la temperatura interior que más se vaya a repetir en las habitaciones de la vivienda, ya que de esta forma el programa podrá dar valores iniciales a los componentes que la requieran. La temperatura interior más usada comúnmente es de 21 °C.

Después de introducir los datos, el cuadro de diálogo queda como muestra



Datos generales del proyecto

Tipo de instalación: CALEFACCIÓN BITUBO

Tipo de tubería: Multicapa PEX-AL-PEX

Modelo de emisor: SELECCIÓN AUTOMÁTICA

Altura manométrica sobre el vaso de expansión (m): 4,400

Presión de tarado de la válvula de seguridad (bar): 3,0

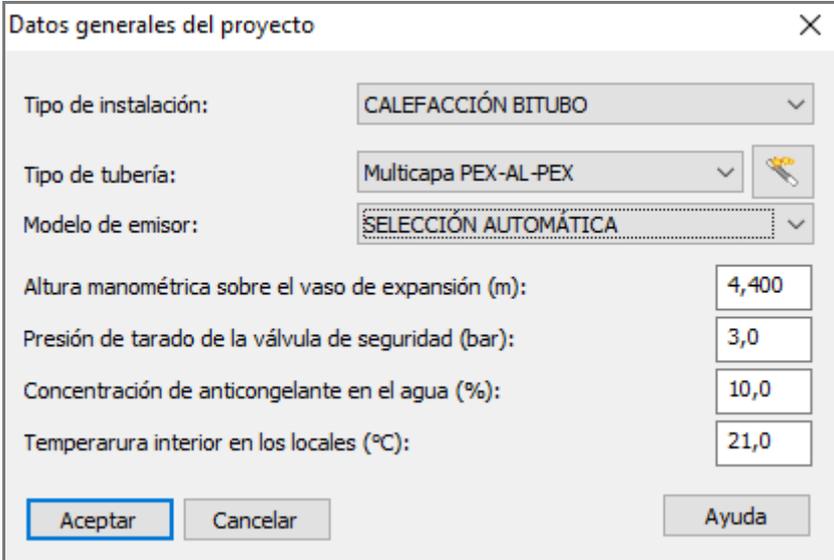
Concentración de anticongelante en el agua (%): 10,0

Temperatura interior en los locales (°C): 21,0

Aceptar Cancelar Ayuda

la

Figura 2b.



Datos generales del proyecto

Tipo de instalación: CALEFACCIÓN BITUBO

Tipo de tubería: Multicapa PEX-AL-PEX

Modelo de emisor: SELECCIÓN AUTOMÁTICA

Altura manométrica sobre el vaso de expansión (m): 4,400

Presión de tarado de la válvula de seguridad (bar): 3,0

Concentración de anticongelante en el agua (%): 10,0

Temperatura interior en los locales (°C): 21,0

Aceptar Cancelar Ayuda

Figura 2b. Datos generales de la instalación.

Cuando valide los datos generales aparecerá automáticamente un cuadro de diálogo que le pregunta cómo quiere cargar el archivo de planta del edificio: Importar o Vincular (Figura 3).

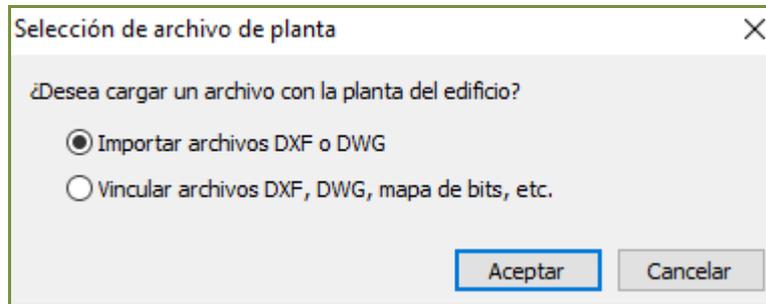


Figura 3. Selección de archivo de planta.

- **Importar archivos DXF o DWG:** Con esta opción se abre un cuadro de diálogo para poder elegir en archivo que necesitamos, que puede encontrarse en formato DXF, DWG, SBL (librería de símbolos) y EAC (estilos de acotación). Las entidades se importan con sus propias capas de dibujo, y pasan a aumentar las ya existentes en ICwin.
- **Vincular archivos DXF, DWG, mapa de bits, etc.:** Mediante esta opción podemos importar archivos con las siguientes extensiones: DXF, DWG, mapa de bits, JPEG, GIF, PNG, archivos de proyectos de la serie en 2D de iMventa, ... Las entidades de este archivo pasan como un bloque a la capa que sea la Actual. En el caso de ser esta capa Actual de cálculo, el programa ICwin automáticamente coloca el bloque en la capa Plano de planta. Esta capa es una de las que el programa ICwin tiene creadas por defecto, y está bloqueada.

También se puede acceder a estas opciones desde el comando **Importar** del menú **Archivo**.

Siguiendo con el ejemplo del manual, seleccionamos la opción de Importar que explicaremos a continuación.

4.2. Importar y calibrar el plano de la vivienda

Utilizando las herramientas del cuadro estándar de abrir archivo busque en la ubicación de los archivos del programa ICwin (normalmente C:\Archivos de programa (x84)\iMventa\ICwin) el fichero "planta.dxf", selecciónelo y pulse «**Aceptar**». Inmediatamente aparecerá en pantalla el plano de planta de la vivienda (Figura 1). Si es necesario ejecute la opción del menú **Ver/Zoom/Todo** para visualizar el plano completo.

El siguiente paso consiste en calibrar el archivo **DXF** para establecer una relación entre las unidades del dibujo y las dimensiones reales. Para ello seleccione la opción **Calibrar plano...** del menú de **Herramientas** y haga clic con el ratón en los extremos de una línea del plano cuya longitud real conozca. En nuestro caso sabemos que la fachada principal mide 11,6 m., la mediremos como muestra la Figura 44.

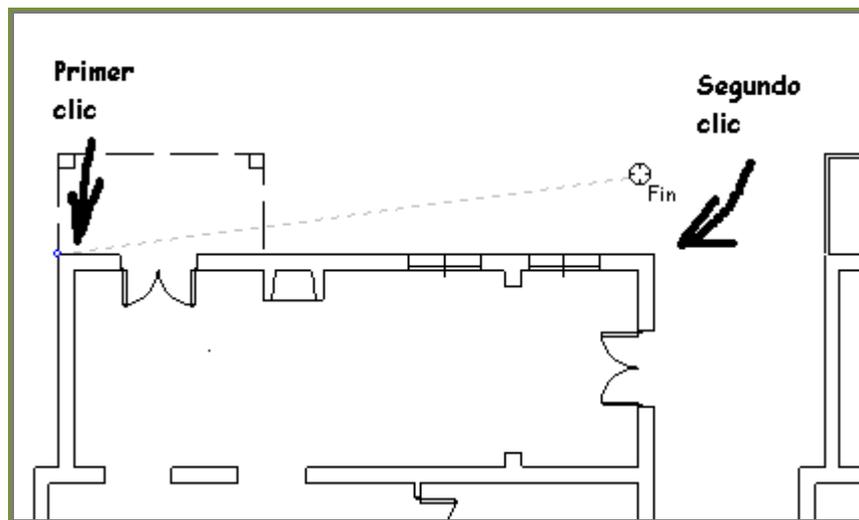


Figura 4. Calibrar plano DXF

El cursor toma la forma de *Punto de Referencia Final*, es decir, cuando se pique sobre una línea tomará su extremo más próximo. A continuación, aparece el cuadro de diálogo **Calibrar plano**, cuyo primer campo muestra 1.160,000 que son las unidades del dibujo que Ud. acaba de medir, en el segundo campo debe introducir la medida real en metros, es decir, 11,6. Pulse «**Aceptar**» y de ahora en adelante ICwin realizará automáticamente las conversiones desde unidades de dibujo a metros, por lo que conocerá las longitudes reales de las tuberías que se dibujen.

Tenga en cuenta que el programa utiliza el formato de representación numérica definido en la internacionalización de Windows, por tanto, asegúrese de usar el separador decimal correcto. Para ello acceda al menú de Inicio de Windows seleccione la opción **Configuración adicional...** del Panel de control/Región y compruebe que el “Símbolo decimal” corresponde con el que Usted utiliza y que debe ser distinto del “Símbolo de separación de miles”.

4.3. Gestión de capas del dibujo

El programa dispone de la opción **Gestión de capas** del menú **Herramientas** con la que se pueden crear, eliminar y modificar las capas que componen el dibujo y sus atributos. También se accede por medio del botón  de la barra de herramientas.

El programa se inicia siempre con una capa por defecto, que se denomina 0 (cero) por compatibilidad con el formato estándar DXF. No obstante, Usted tiene la posibilidad de definir una lista indefinida de nuevas capas. En cada capa podrá dibujar tantas entidades como quiera. Si dichas entidades tienen propiedades de dibujo “Por capa”, se mostrarán con las mismas propiedades que tiene la capa a la que pertenecen. Al estar las distintas entidades del dibujo almacenadas en diferentes capas, podrá utilizar las propiedades de visibilidad, bloqueo y cálculo para hacer más cómodo el trabajo con la interfaz gráfica.

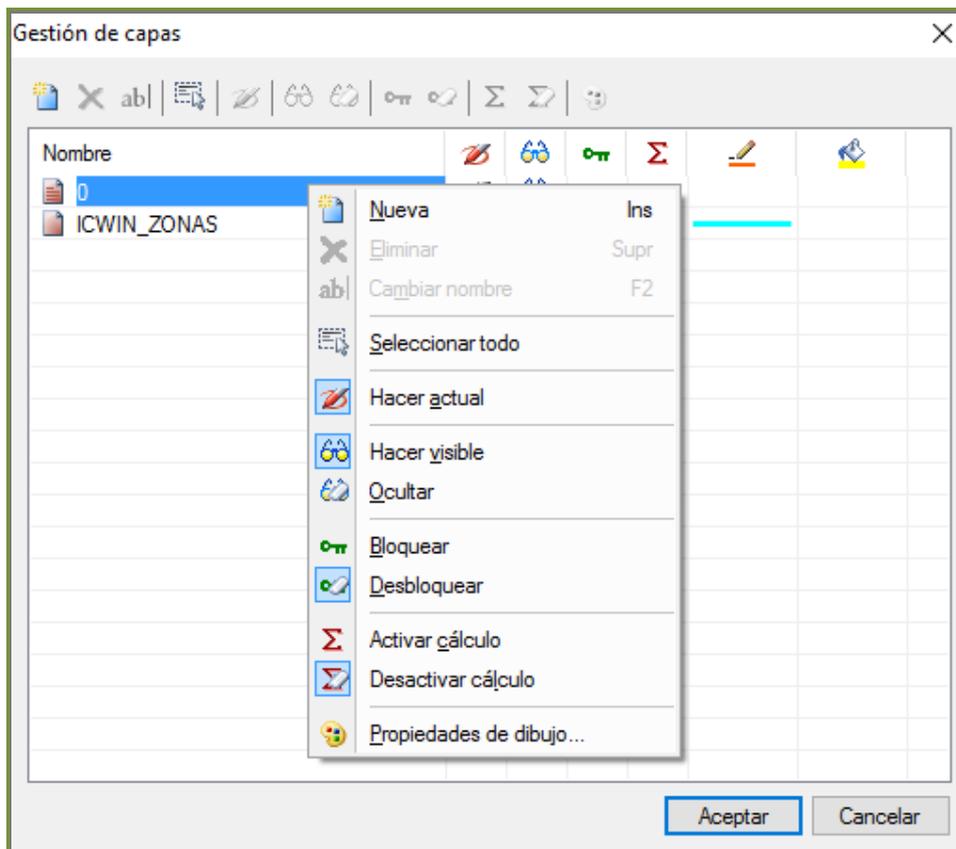


Figura 3. Cuadro de gestión de capas del dibujo y su menú contextual.

Los atributos que tienen las capas y aparecen en su cuadro de gestión (Figura 3) son los siguientes:

- ✂ **ACTUAL:** Siempre habrá una y sólo una capa actual en el dibujo. Cualquier nueva entidad que se dibuje se almacenará automáticamente en la capa que en ese momento esté marcada como Capa Actual. Esta asociación no es definitiva, ya que en cualquier momento una entidad se puede cambiar de capa usando la **Barra flotante de herramientas gráficas** de propiedades del dibujo.
- 👁 **VISIBLE:** Si se oculta una capa, ninguna de sus entidades se mostrará en pantalla, con lo que sólo verá aquellas que pertenezcan a las capas visibles del dibujo. De este modo, si el dibujo es muy grande, o muy engorroso, aumentará la velocidad de redibujado en pantalla ocultando las capas que no le sean de utilidad para la operación que necesita realizar, y mejorará la claridad de las demás entidades.
- 🔒 **BLOQUEADA:** Si bloquea una capa, todas sus entidades no podrán ser seleccionadas, con lo cual, tampoco podrán ser modificadas. Esto evitará modificar por error partes del dibujo que hubiéramos considerado finalizadas. Además, facilita la selección de entidades muy próximas o superpuestas, siempre que las que no nos interesen estén en otras capas que se puedan bloquear.
- Σ **DE CÁLCULO:** El programa obliga a que todos los dispositivos que forman parte de la instalación de calefacción (generador térmico, tuberías, válvulas, emisores, ...) estén situados en capas designadas como *capas de cálculo*. El resto de las entidades de dibujo (por ejemplo, la planta de la vivienda, mobiliario, sanitarios, ...) se tienen que situar en capas que no sean de cálculo, e incluso es conveniente bloquearlas para que no interfieran en las operaciones gráficas de selección, edición, etc.

El cuadro de diálogo «Gestión de capas» de la Figura 3, contiene una tabla que muestra el conjunto de capas del dibujo. Cada columna muestra y permite modificar una propiedad diferente de la capa representada en cada fila:

- **Nombre:** Especifica el nombre de la capa, que será el identificador de la misma. No será posible crear una capa con el mismo nombre de una existente.
- **Actual:** Identifica la capa actual. Sólo puede estar activada en una de las capas de la lista, pues sólo una puede tener esta propiedad.
- **Visible:** Esta característica controla la visibilidad de las entidades que pertenecen a esta capa. Cuando está activada, las entidades quedan visibles, y cuando no lo está, se ocultan.
- **Bloqueada:** Cuando esta propiedad está activada, significa que las entidades pertenecientes a esta capa no se pueden seleccionar, y consiguientemente, no pueden ser modificadas.
- **Cálculo:** Propiedad que cuando está activada, indica que las entidades pertenecientes a esta capa intervienen como datos de entrada en los cálculos del programa.
- **Color y estilo de trazo:** Color y tipo de línea con el que serán dibujadas las entidades pertenecientes a esta capa, siempre que éstas estén definidas con color y tipo de línea "Por capa".
- **Color y estilo de relleno:** Color y tipo de relleno con el que serán dibujadas las entidades pertenecientes a esta capa, siempre que éstas estén definidas con color y tipo de relleno "Por capa".

Puede realizar las siguientes acciones para gestionar la lista de capas:

- Modificar directamente las propiedades de una capa haciendo un doble clic de ratón sobre la característica que desea cambiar.
- Hacer esto mismo usando el menú contextual, es decir, seleccionar las capas a modificar, presionar el botón derecho del ratón, y elegir la opción deseada del menú contextual.
- La selección de capas se puede hacer individual o bien múltiple utilizando la tecla **MAYÚSCULAS** (selección múltiple de capas correlativas) o la tecla **CONTROL** (selección múltiple de capas no correlativas) del teclado a la vez que se hace clic con el botón izquierdo del ratón.
- Cambiar el nombre de la capa seleccionada (que no sea las que vienen por defecto en el programa) pulsando directamente la tecla **F2**, o accediendo a la opción del menú contextual **Cambiar nombre**.
- Añadir o eliminar capas, para lo cual debe acceder al menú contextual, y seleccionar las opciones **Nueva** o **Eliminar**, o directamente utilizar las teclas **SUPRIMIR** para eliminar e **INSERTAR** para añadir.
- Ordenar la lista haciendo un clic de ratón sobre la cabecera de la columna que desea ordenar.

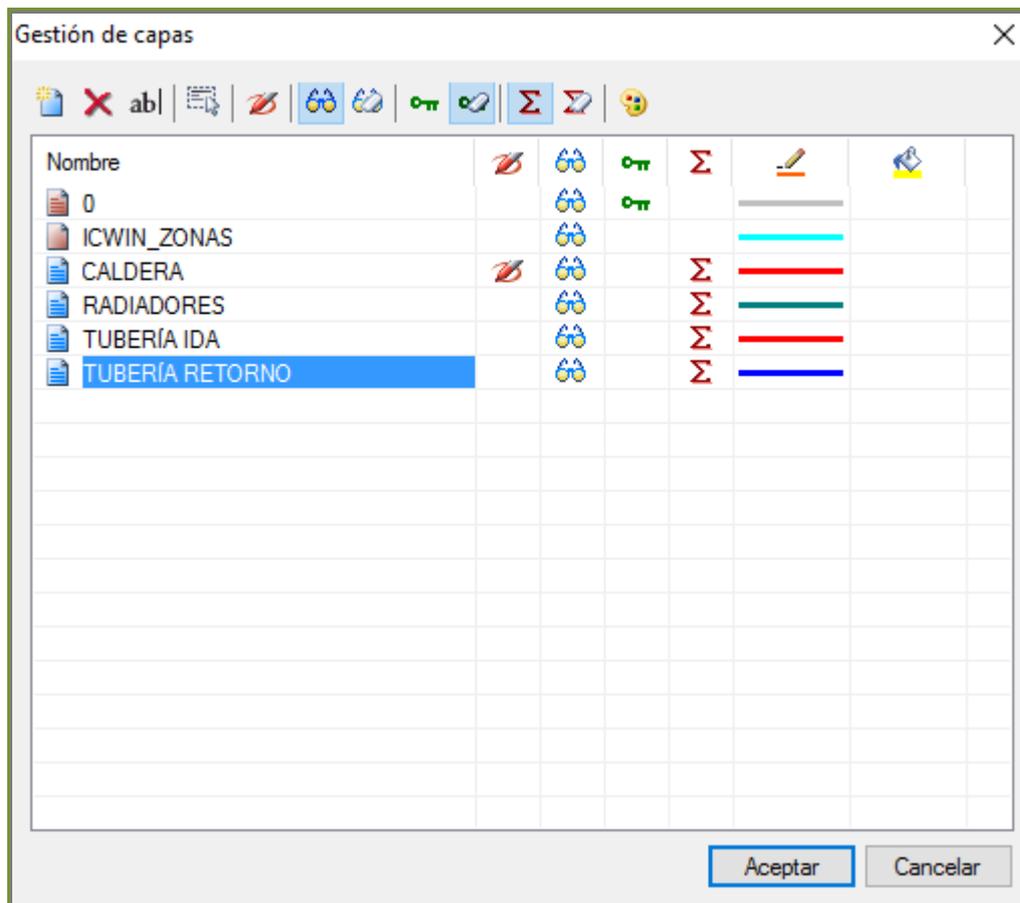


Figura 4. Definición de capas de cálculo.

Continuando con nuestro proyecto de ejemplo, ejecute **Gestión de capas** para que aparezca un cuadro de diálogo con la lista de las capas que tiene definidas internamente el archivo "planta.dxf" y otras auxiliares que crea automáticamente ICwin. La primera capa denominada "0" es la actual de dibujo, está visible, sin bloquear y no es de cálculo, cómo indican sus atributos (Figura 3). Cambiaremos las propiedades de esta capa bloqueándola y eligiendo un color de línea y relleno gris.

También añadiremos cuatro nuevas capas que haremos de cálculo y les definiremos diferentes colores para mejorar la visualización del dibujo. La capa CALDERA contendrá la caldera y la capa RADIADORES los elementos de emisión térmica. La capa TUBERÍA IDA es la destinada a almacenar las tuberías y válvulas de los circuitos en sus tramos de salida, mientras que TUBERÍA RETORNO hará lo mismo con los de retorno.

El separar los distintos elementos de la instalación en capas diferentes es buena práctica ya que facilita tareas como la asignación de propiedades por grupos. No obstante, se podría haber elegido una única capa para todos los dispositivos.

La Figura 4 muestra el aspecto final del cuadro de gestión de capas. Una vez que se valide el cuadro de diálogo. Verá como el dibujo cambia a color gris y sus entidades quedan bloqueadas a todos los efectos.

5

DIBUJANDO EL ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

En este apartado describiremos cómo dibujar el esquema de una instalación de calefacción por radiadores bitubo adaptando cada proceso al proyecto de ejemplo.

ICwin requiere que se dibuje un plano de la instalación como medio de introducción de datos. No tiene por qué ser un plano de trazado detallado, puede ser un esquema aproximado o incluso un esquema de principio.

Este esquema debe contener el elemento de cabecera, que será el generador térmico o caldera, los dispositivos finales o emisores de calor, opcionalmente otros dispositivos auxiliares como válvulas, y por último las tuberías de interconexión entre elementos.

En el ejemplo del manual dibujaremos la instalación sobre el plano de planta del edificio, con la posición real de cada dispositivo, así como con el trazado real de las tuberías.

5.1. Insertando los componentes de la instalación

Continuamos con el proyecto de ejemplo dibujando el esquema de la instalación, que llevaremos a cabo en dos partes: En primer lugar, situaremos los símbolos de los dispositivos y a continuación los conectaremos con tuberías.

Para comenzar activaremos el entramado de puntos ya que facilita enormemente el dibujo. Para ello ejecutar el comando de menú **Herramientas/Definir entramado...** y rellenar el cuadro de diálogo con los parámetros que aparecen en la Figura 5. De esta manera estamos mostrando una trama de puntos auxiliares al dibujo con 0,2 m de espaciado y estamos obligando a que cualquier posición de dibujo esté encima de uno de esos puntos.

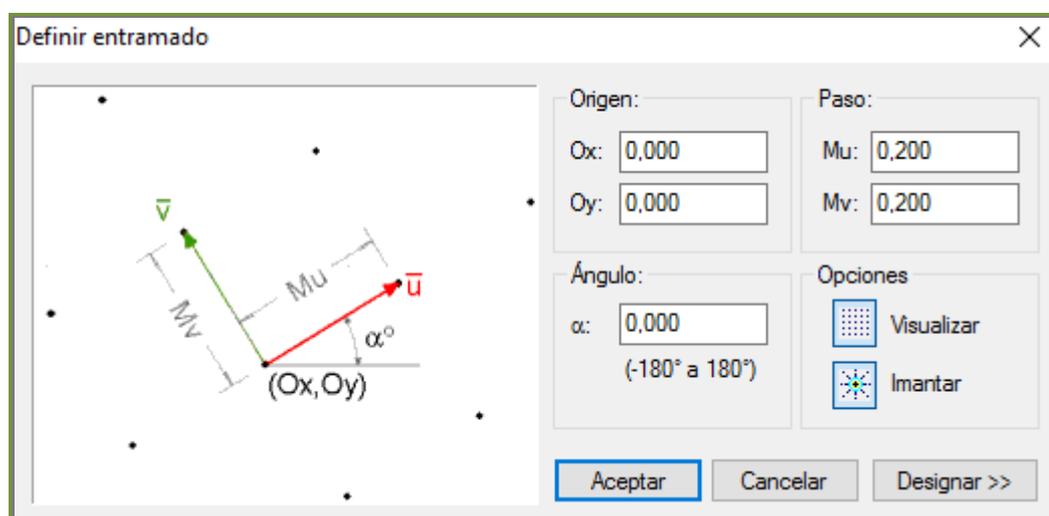


Figura 5. Definición de propiedades del entramado de puntos.

Al pulsar el botón **«Aceptar»** aparecerán los puntos en pantalla, aunque no forman parte del dibujo, y desaparecerán cuando se desactive el entramado.

Otra herramienta que facilitará las operaciones gráficas es el **Zoom** que nos permite visualizar con claridad una parte de la pantalla. Antes de insertar el símbolo de la caldera procederemos a ampliar la zona del dibujo donde se va a situar. Amplíe la zona *Cuarto de Calderas* utilizando el comando **Zoom ventana** del menú **Ver**.

 **MODIFICAR LA VISTA DEL PLANO:** La interfaz gráfica de IMventa Ingenieros posee varias opciones que permiten cambiar la vista de pantalla: **Zoom Todo** visualiza el dibujo completo; **Zoom Ventana** permite ampliar una zona cualquiera del dibujo; **Zoom Previo** muestra la vista anterior y las barras de desplazamiento que sirven para mover la zona visible en pantalla. Estas opciones también se pueden llamar con los botones del ratón.

A continuación, insertaremos el símbolo de la caldera. Ejecute el comando **Insertar Generador/Caldera** para que parezca el cuadro de diálogo de la Figura 6, donde puede escoger un símbolo. Sea cual sea el símbolo utilizado para representar a la caldera su comportamiento durante el cálculo será siempre el mismo, por tanto, escoja el símbolo que le parezca más idóneo, o bien defina otros nuevos como se explica en el Capítulo 13. Para nuestro ejemplo escogemos el símbolo *Generador (4)*.

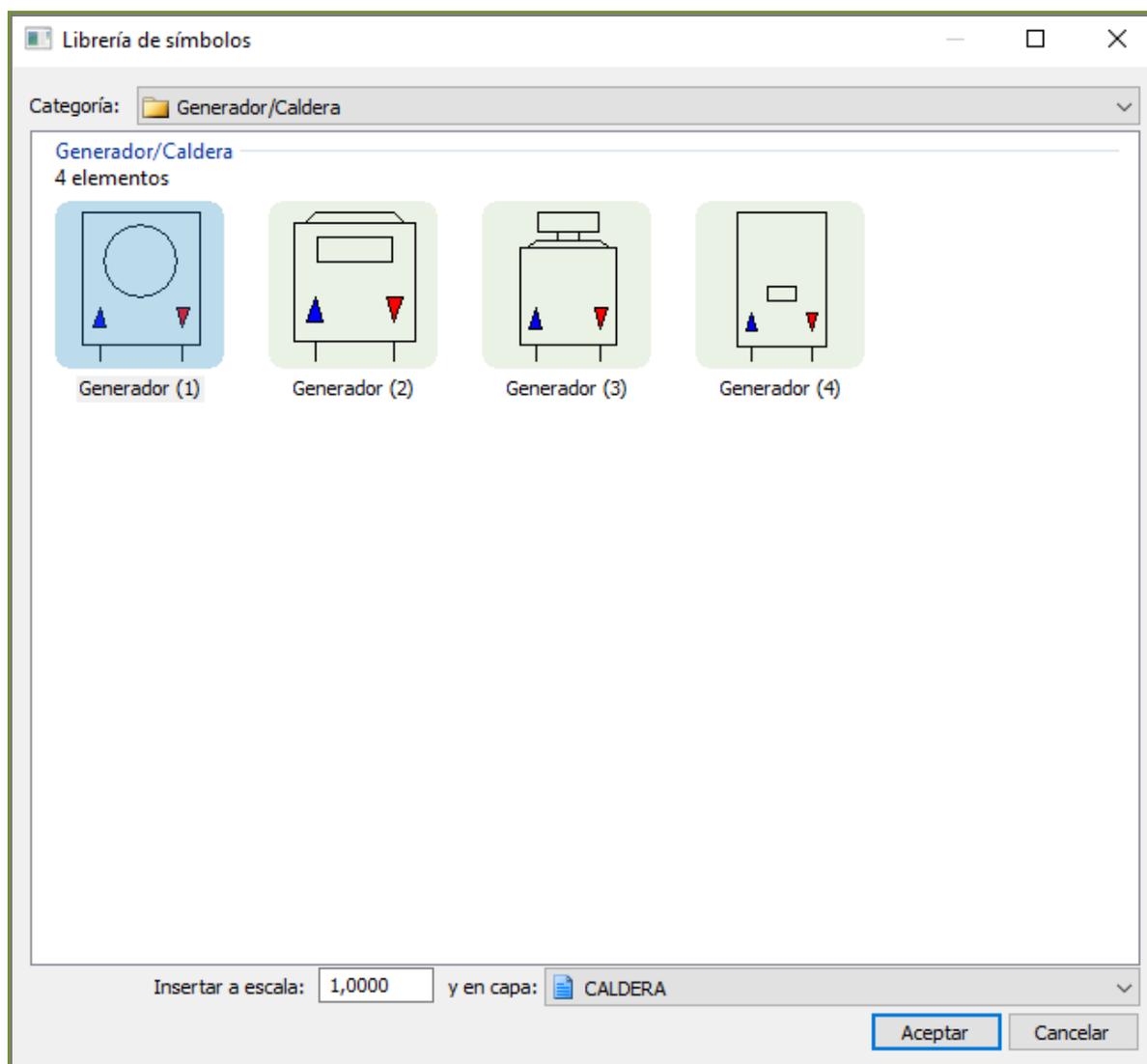


Figura 6. Selección de símbolo para insertar una caldera.

Desde el momento que pulse «**Aceptar**» podrá desplazar el símbolo por el área de dibujo. Haga clic en el interior del espacio *Cuarto de Calderas*, con lo que habrá fijado la posición del símbolo, y a continuación defina su rotación pulsando el botón derecho del ratón (menú contextual) y seleccionando el comando **Fijar rotación/180°**. El resultado es el que se muestra en la Figura 7.

El símbolo de la caldera pertenecerá a la capa *CALDERA* ya que es la que tiene la propiedad *CAPA ACTUAL* en el momento de insertar el elemento.

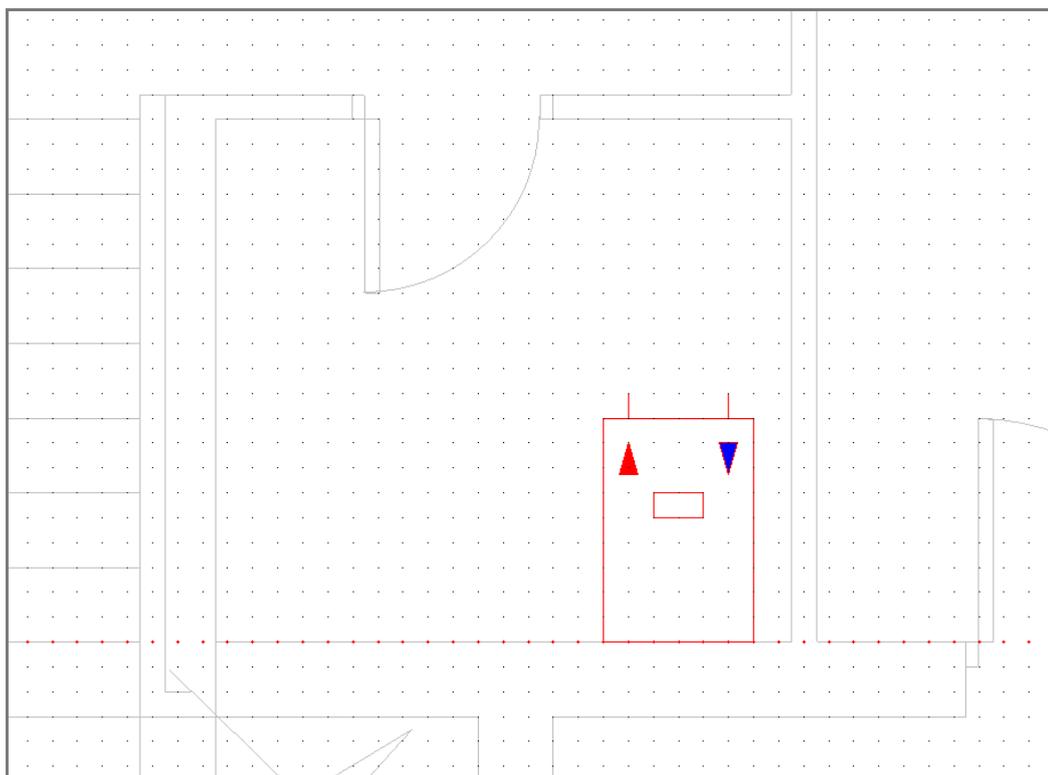


Figura 7. Posición de la caldera.

Antes de dibujar los radiadores es necesario activar la capa donde van a ser alojados. Para ello pulse el botón de gestión de capas (Figura 4), seleccione la de *RADIADORES* como capa actual y pulse «**Aceptar**».

Para dibujar los radiadores se puede usar la opción **Insertar/Emisor Bitubo**, del mismo modo que se hizo en el caso de la caldera. Seleccione el símbolo **Radiador bitubo 10 Elm.** de la lista y pulse «**Aceptar**». Podrá desplazar el símbolo sobre el plano hasta la posición que desee.

Con un primer clic de ratón se fija la posición y con un segundo clic se define su rotación.



FIJAR EL ÁNGULO DE GIRO DE UN SÍMBOLO: Para situar un símbolo girado un ángulo determinado escoja una de las opciones Fijar rotación: 0°, 90°, 180° y 270° del menú contextual que aparece al pulsar el botón secundario del ratón.

Utilice la opción de **Encuadre** para centrar en pantalla la zona de inserción y sitúe el símbolo del radiador sobre la ventana que hay en la *Cocina*. Cuando lo fije verá que aparece de color *Cian* ya que es el color que se ha dado a la capa de *RADIADORES*.

 **ENCUADRE Y ZOOM DINÁMICO:** Existe dos herramientas gráficas que permiten visualizar de forma rápida una parte del dibujo que sea de interés. En ambas sólo interviene la tecla **CONTROL** del teclado y los botones del ratón:

El **ENCUADRE** consiste en desplazar el papel de dibujo sin cambiar el zoom de pantalla. Para ello presione la tecla **CONTROL** del teclado y desplace el ratón al mismo tiempo que presiona su botón izquierdo, el dibujo se mueve en la misma dirección que indique el desplazamiento del ratón.

El **ZOOM DINÁMICO** se realiza presionando la tecla **CONTROL** y al mismo tiempo desplazar el ratón manteniendo presionado su botón derecho. Si el movimiento es hacia delante la imagen se aleja (similar a Zoom Alejar) y si el movimiento es hacia detrás, actuaría del mismo modo que un Zoom Acercar.

Para insertar un nuevo símbolo de este mismo tipo basta con escoger la opción **Repetir símbolo** del menú contextual que aparece al pulsar el botón derecho del ratón.

Para fijar los restantes símbolos repita la misma operación en cada local, el resultado se muestra en la Figura 8.

Para dibujar los paneles de la planta alta repita los pasos anteriores, pero seleccione el símbolo *Panel bitubo (1)* para los baños y *Panel bitubo (4)* para los dormitorios.

El tamaño de estos símbolos no interviene en el cálculo, sólo escogemos tamaños diferentes para que el dibujo se parezca más a las dimensiones que esperamos tendrán finalmente.

 **INSERTAR VARIOS SÍMBOLOS DE UNA MISMA CATEGORÍA:** Para insertar varios símbolos de una misma categoría, una vez situado el primero, basta con pulsar el botón derecho del ratón y escoger la opción **Repetir símbolo** del menú contextual. Del mismo modo que con la orden Dibujar/Símbolo..., aparecerá en el menú secundario la posibilidad de “repetir” cualquier comando de la interfaz gráfica justo después de haberse usado.

Otra forma de hacerlo es utilizando la opción de *Herramienta continua* del menú contextual cuando se introduce un símbolo.

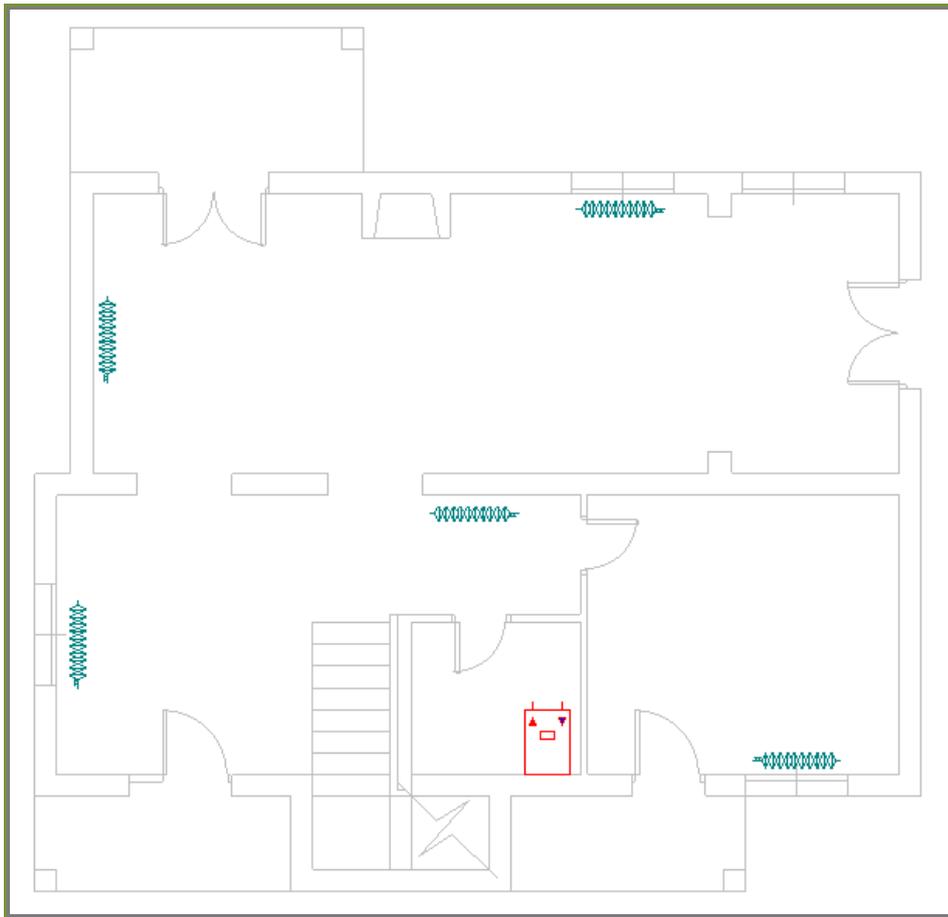


Figura 8. Posición de los símbolos de radiadores bitubo en planta baja.

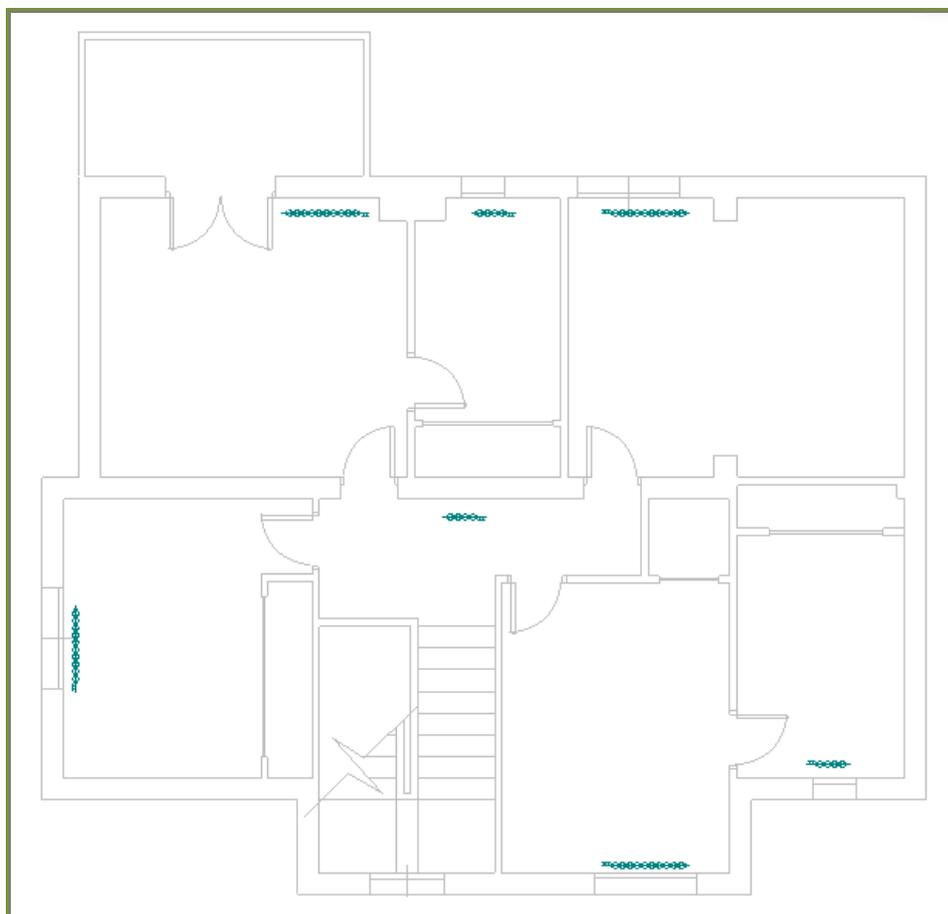


Figura 9. Posición de los paneles radiantes en la planta alta.

Si desea situar con más exactitud cualquier símbolo tiene la posibilidad de fijar su posición mediante el uso del cuadro de **Coordenadas...** disponible en el menú contextual al pulsar el botón secundario del ratón. Este cuadro le permite especificar la posición de cualquier punto, dando coordenadas rectangulares (X e Y) o bien coordenadas polares (módulo y argumento). Además, refiriendo estos valores al origen absoluto (0,0) o relativo al punto anterior.

En la Figura 9 se puede observar el aspecto final de la planta alta después de haber insertado los símbolos de los paneles.

5.2. Trazar las conexiones entre dispositivos

Antes de dibujar las tuberías del circuito de ida en la planta baja es necesario activar la capa donde van a ser trazadas. Para ello pulse el botón de gestión de capas de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, seleccione *TUBERÍA IDA* como capa *ACTUAL* y pulse «**Aceptar**».

Para facilitar el trazado active el entramado de puntos por medio de la opción **Herramientas/Definir entramado...** (Figura 5) y amplíe la zona del *Cuarto de caldera* y *Cocina* usando por ejemplo la opción **Ver/Zoom ventana**.

El programa dispone de dos comandos para dibujar una tubería: **Dibujar/Línea** y **Dibujar/Polilínea**. En el primer caso sólo puede trazar un tramo recto, mientras que en el segundo puede realizar cambios de dirección. Estas dos opciones están disponibles en la barra de dibujo a través de los botones de la Figura 10.

- (a)  Dibujar polilínea (b)  Dibujar línea

Figura 10. Botones de la barra de dibujo.

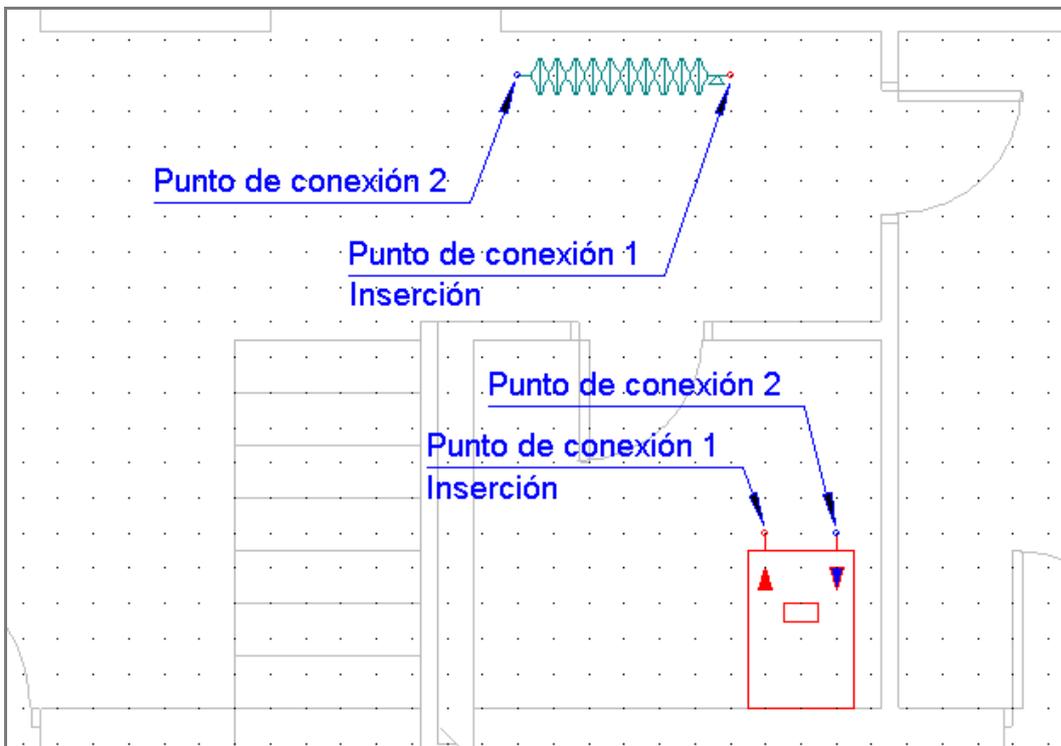


Figura 11. Indicación de los puntos de conexión de los símbolos.

Dibuje los tramos de tubería siguiendo el recorrido de los muros usando el entramado de puntos y teniendo en cuenta que debe realizar correctamente las conexiones entre los elementos por medio de sus “puntos de conexión” (Figura 11).

Puede hacer uso de los distintos tipos de puntos de referencia disponibles en la interfaz gráfica (menú contextual), aunque el más útil es el punto de **Conexión** que aproxima el cursor tanto a los extremos de las líneas como a los puntos de conexión de los símbolos.



PUNTOS DE CONEXIÓN DE SÍMBOLOS. Son los únicos puntos por donde está permitido unir un símbolo con otras entidades de dibujo. El punto de inserción de un símbolo actúa como cualquier otro punto de conexión. La opción de menú **Ver/Puntos de conexión** activa o desactiva la visualización de los puntos de conexión definidos para cada símbolo. Cuando la activa, los puntos de inserción quedan representados como un punto de color rojo, y los de conexión como puntos en color azul. En el modo de selección por vértices, todos los puntos de conexión del símbolo pasan a ser “asas” de la entidad, pudiendo ser utilizadas para desplazarla por el plano de dibujo.



CÓMO DESACTIVAR TEMPORALMENTE EL MODO PUNTO DE REFERENCIA: Si Ud. ha elegido un modo de punto de referencia, por ejemplo *Punto de referencia Conexión* y desea marcar un punto que no responda a esta característica, podrá hacerlo mientras mantenga pulsada la tecla **MAYÚSCULAS**. De esta forma se activa el modo *Punto de referencia Ninguno*, pero tenga en cuenta que si está activada la orden **Imantar entramado** el punto que Ud. seleccione será el más próximo al entramado del dibujo. Cuando deje de pulsar la tecla **MAYÚSCULAS** volverá al modo *Punto de referencia* que tuviese seleccionado previamente.

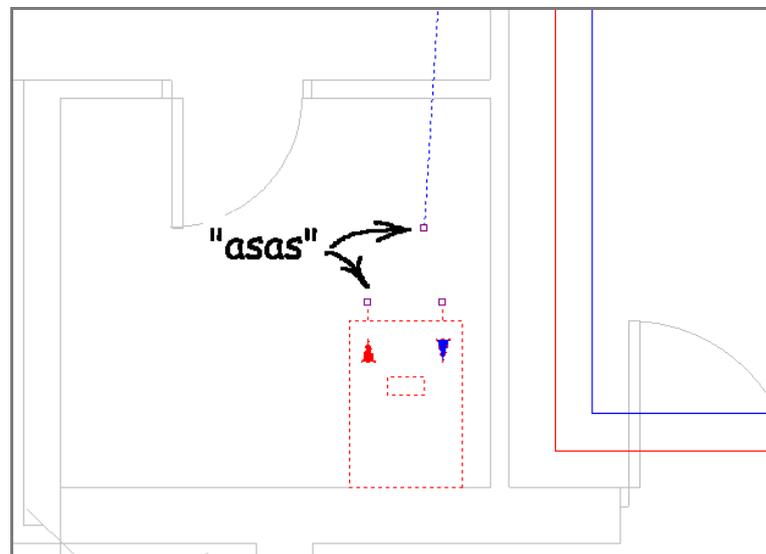


Figura 12. “Asas” o puntos de desplazamiento de vértices.

Dispone de varias opciones de edición gráfica (mover, partir, girar, duplicar, simetría, etc.) para adaptar el dibujo a su gusto. Todas están accesibles desde la opción **Edición** del menú contextual tal como se explica en la ayuda de la interfaz gráfica.

Es especialmente útil el modo de selección por vértices ya que permite desplazar símbolos y extremos de líneas con sólo picar sobre las “asas” (Figura 12) y arrastrarlas.

Comprobará que las tuberías del circuito de ida se dibujan del color de esta capa, es decir rojas. Antes de dibujar las del circuito de retorno acceda al cuadro de gestión de capas y active *TUBERÍA RETORNO*.

Durante el trazado tenga en cuenta las siguientes cuestiones:

1. Los símbolos no tienen un punto de conexión de entrada y otro de salida, es decir, es posible intercambiar las conexiones de la ida y el retorno y el cálculo sigue siendo correcto. Por tanto, conecte los símbolos de emisores del modo que resulte más claro, sin preocuparse de qué terminal es cada cual.
2. Si es necesario desplace los símbolos de los emisores para que las tuberías no se superpongan. Es fácil desplazar un símbolo seleccionándolo y haciendo clic con el ratón en una de las "asas" que aparecen en sus puntos de conexión desplazarlo hasta el nuevo punto.
3. Cuando termine de dibujar una línea podrá modificar sus vértices sin necesidad de redibujarla. Para ello selecciónela, haga clic en el "asa" que aparece en el vértice que desea mover y desplácelo hasta la nueva posición.
4. Hay que hacer hincapié en que las líneas que representan a tuberías sólo se consideran conectadas entre sí cuando los puntos de unión son sus puntos extremos. Por tanto, el programa no detectará conexión entre dos tuberías que se crucen o que estén en contacto en uno de sus puntos medios en tanto en cuanto no se partan las líneas por esos puntos de contacto.

En la misma capa destinada a las tuberías vamos a incluir también las válvulas de corte y regulación. Tendremos en cuenta en este ejemplo un juego de válvulas para aislar la caldera del resto del circuito, que situaremos justo en los tramos de salida y entrada, más otros dos juegos que sirvan para cortar las instalaciones correspondientes a la planta alta y a la baja.

Utilizaremos la orden **Insertar/Válvula de corte** y escogeremos el símbolo *Válvula de corte* con un factor de escalado (Insertar escala) de 0,5 para que se adapte al tamaño del dibujo (Figura 14). El proceso de ubicación es idéntico al utilizado para cualquier otro símbolo, es decir, desplazarlo hasta hacer coincidir su punto de inserción con el de conexión de la caldera y a continuación fijar un ángulo de rotación de 90° para que quede en la posición que se observa en la Figura 15.

Las restantes válvulas se sitúan del mismo modo, alineándolas adecuadamente para que el trazado de las tuberías sea lo más claro posible.

Es muy frecuente olvidar cambiar la capa actual y dibujar, por ejemplo, las válvulas de un circuito, en la capa destinada al otro, pero no importa ya que el arreglo es muy fácil: Consiste en cambiar elementos de una capa a otra. Para ello proceda del siguiente modo:

1. Realice una selección múltiple con las entidades que desea cambiar de capa.
2. Acuda a la opción de menú **Ver/Barra de herramientas/Barra flotante de herramientas gráficas** para que aparezca en pantalla la barra de propiedades tal como aparece en la Figura 13.
3. Para terminar, despliegue la lista de capas y escoja aquella a donde quiere enviar las entidades seleccionadas.

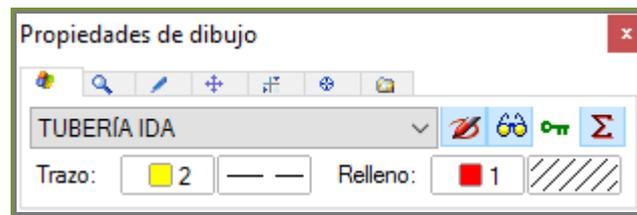


Figura 13. Propiedades del dibujo.



BARRA DE PROPIEDADES es un cuadro de diálogo flotante (puede mantenerse visible simultáneamente a cualquier otro cuadro de diálogo del programa y puede ser desplazado hasta cualquier zona de la pantalla) que visualiza y permite modificar las propiedades de dibujo (capas, colores, estilos de trazo y relleno) de aquellas entidades que estén seleccionadas. Para hacer que desaparezca ejecute de nuevo el comando Ver/Barra de herramientas/ Barra flotante de herramientas gráficas o pulse el botón “Cerrar” de su esquina superior derecha.

No es necesario cerrar la barra de propiedades del dibujo ya que no bloquea el manejo del programa y puede ser muy útil tenerla abierta; no sólo para cambiar entidades de capa, sino para cambiar otras propiedades de dibujo (color, relleno, tipo de línea, etc...). También tiene carpetas con botones de acceso directo a las principales funciones de dibujo de la interfaz gráfica.

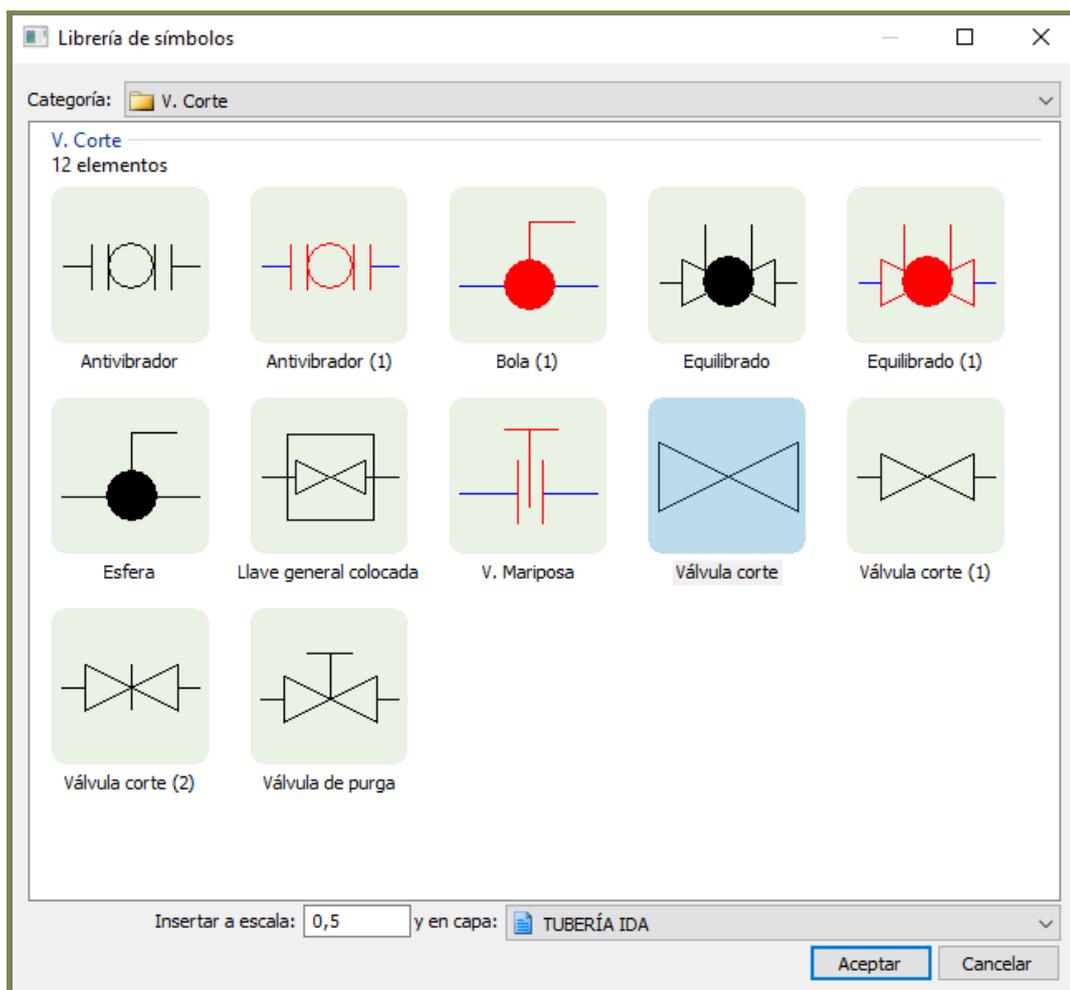


Figura 14. Selección del símbolo para las válvulas de corte.

En cuanto al conexionado de símbolos mediante líneas y polilíneas, la interfaz gráfica contiene herramientas de dibujo que le facilitarán este proceso de trazado. Todas están

disponibles desde el menú contextual que aparece al pulsar el botón secundario del ratón cuando previamente ha seleccionado las líneas que son objeto de la transformación.

- **Edición/Paralela:** Traza la paralela a la línea o polilínea seleccionada a una distancia indicada por el ratón o bien mediante el cuadro de **Coordenadas**.
- **Edición/Esquina:** Prolonga las dos líneas seleccionadas hasta unirse en su punto de intersección.
- **Edición/Prolongar:** Prolonga la primera línea seleccionada hasta la segunda o hasta su continuación recta.

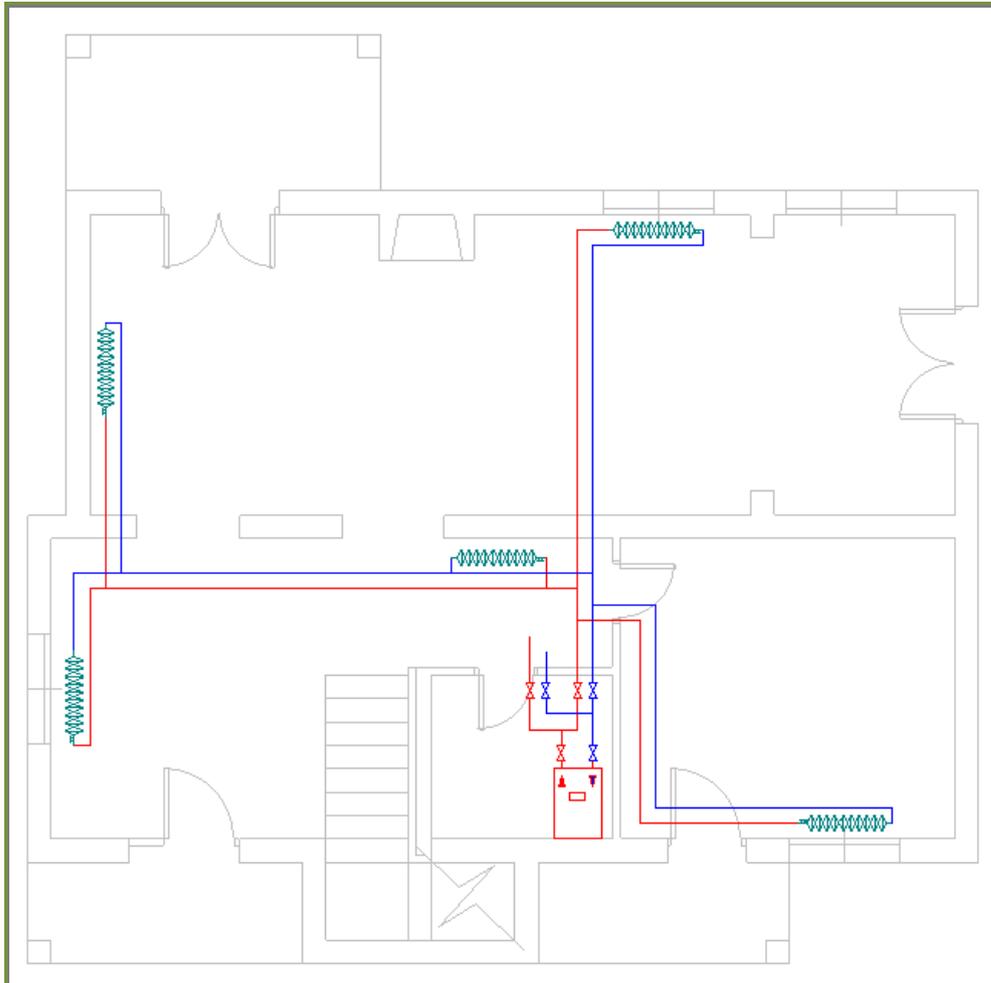


Figura 15. Conexión entre dispositivos en planta baja.

Deje libre los extremos de las tuberías que acometen a los montantes que comunican ambas plantas. En el capítulo siguiente se describe cómo unir estos tramos por medio de entidades de tipo *Enlace* (del menú Dibujar).

Después de trazar las tuberías, el aspecto de la instalación de planta baja es el de la Figura 15, y el de la planta alta la Figura 16.

El resultado de las operaciones realizadas hasta el momento se puede obtener abriendo el archivo "Ejemplo manual paso 1.ic" que se suministra en la instalación el programa.

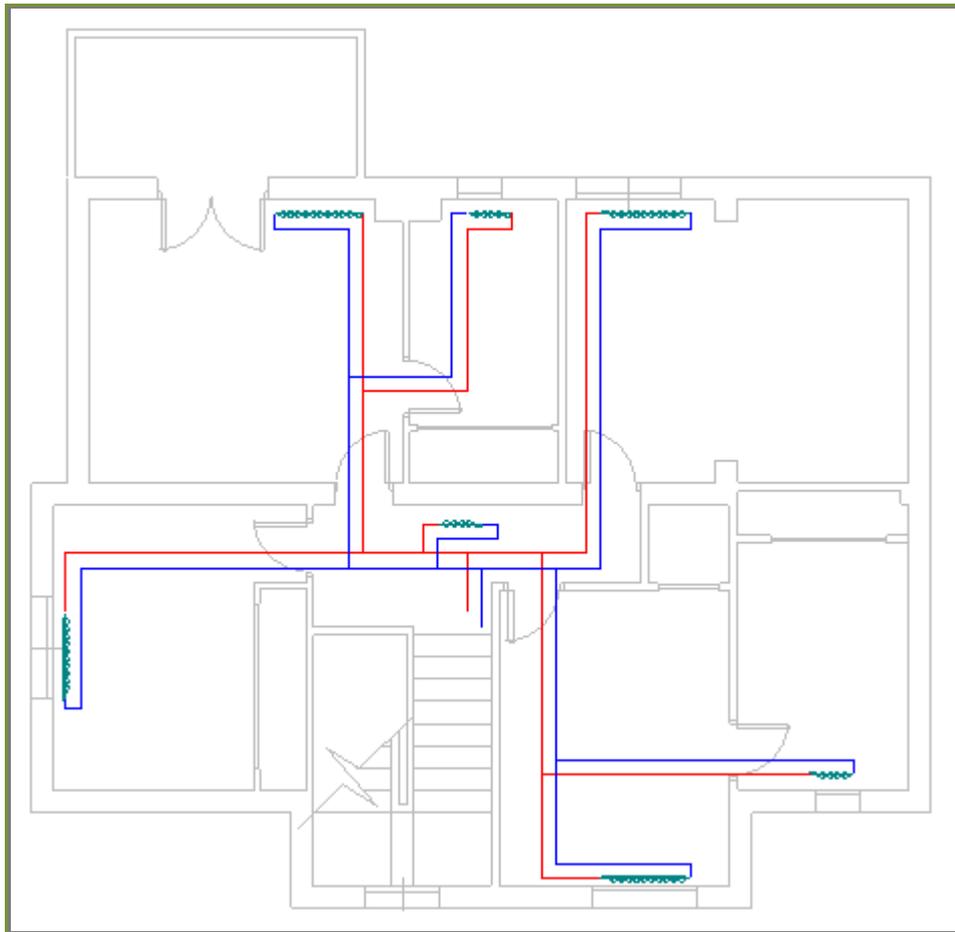


Figura 16. Conexión entre dispositivos en planta alta.

El programa tiene varias opciones para comprobar que el esquema que se ha dibujado está correctamente conectado. En el capítulo 7 de este manual se describe el uso de estos comandos.

5.3. Enlazar las dos plantas

La conexión de las redes de ambas plantas se va a realizar con una entidad de tipo **Enlace**. Este tipo de elemento tiene las mismas propiedades que una tubería, pero una representación gráfica diferente: Sólo se ven los extremos que tienen forma de punta de flecha apuntándose uno a otro.

Para trazar un **Enlace** entre dos tramos de tubería (por tanto, une dos líneas) proceda de la siguiente manera:

- Seleccione los dos tramos de tubería que pretende unir mediante una selección múltiple. Un tramo estará en la planta baja a la salida de la caldera y el otro justamente encima en la planta alta. Ambos son tuberías de ida tal como muestra la Figura 17.

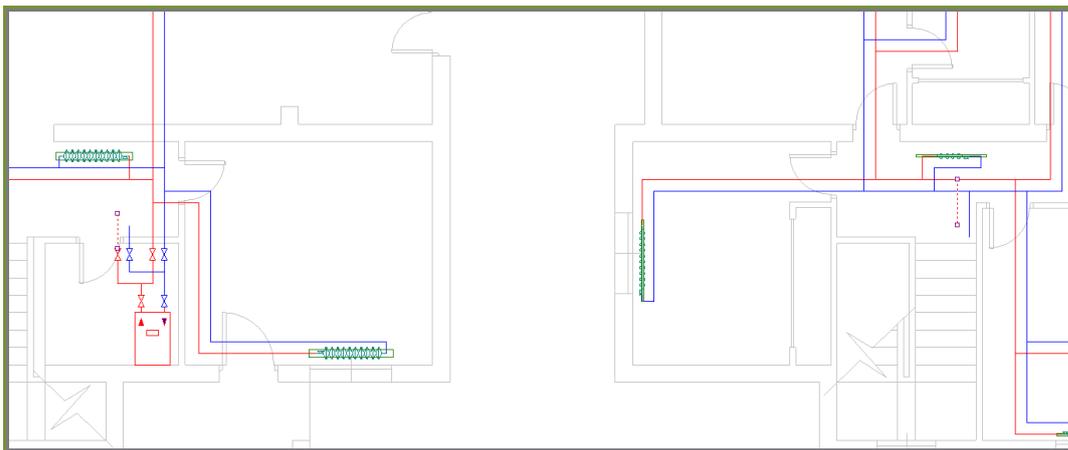


Figura 17. Selección de los tramos a enlazar.



CÓMO SELECCIONAR UN GRUPO DE ENTIDADES: Para hacer una selección múltiple de entidades haga clic sobre cada una de ellas mientras mantiene pulsada la tecla **MAYÚSCULAS**. También se puede realizar una selección múltiple desplazando el ratón mientras mantiene pulsado su botón izquierdo, con lo que define una ventana en la pantalla y todas las entidades contenidas en su interior aparecerán seleccionadas cuando suelte el botón.

- A continuación, acceda a la opción de menú **Dibujar/Enlace** y ejecútela. Observará como aparecen dos flechas, una en cada tramo seleccionado, apuntándose mutuamente. Esto indica que los dos nudos se consideran enlazados (Figura 18).

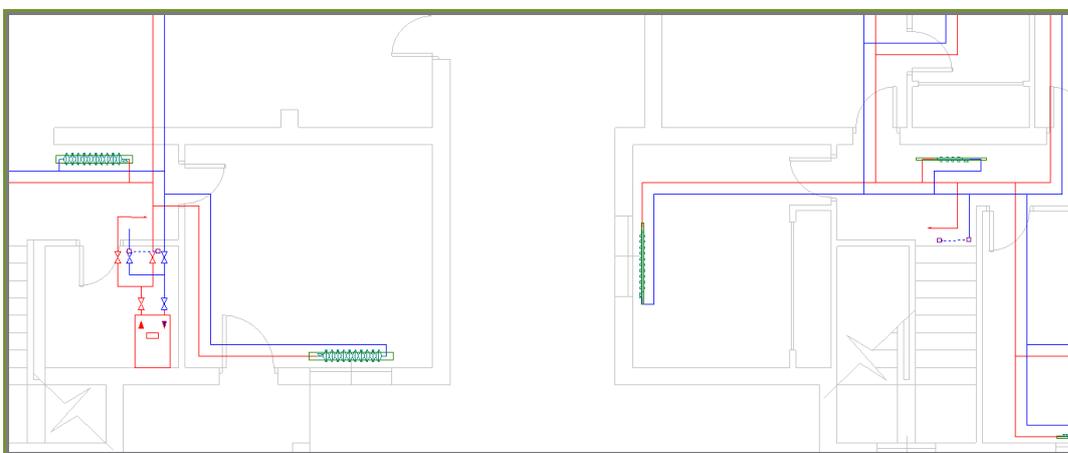


Figura 18. Apariencia del enlace entre los tramos de ida.

El programa sitúa cada flecha en el extremo más cercano de cada tramo, por lo tanto, puede suceder que alguna de las flechas aparezca en una posición incorrecta, como ocurre en nuestro ejemplo en el retorno de la planta baja.

Para cambiar de posición este enlace use el “asa” que aparece en el extremo inicial de la flecha cuando se selecciona. Haga clic sobre el “asa” y desplace el enlace hasta el extremo correcto. Podrá comprobar que la flecha se mueve sin problemas, aunque no se permite ninguna posición más que los extremos del tramo (Figura 19).

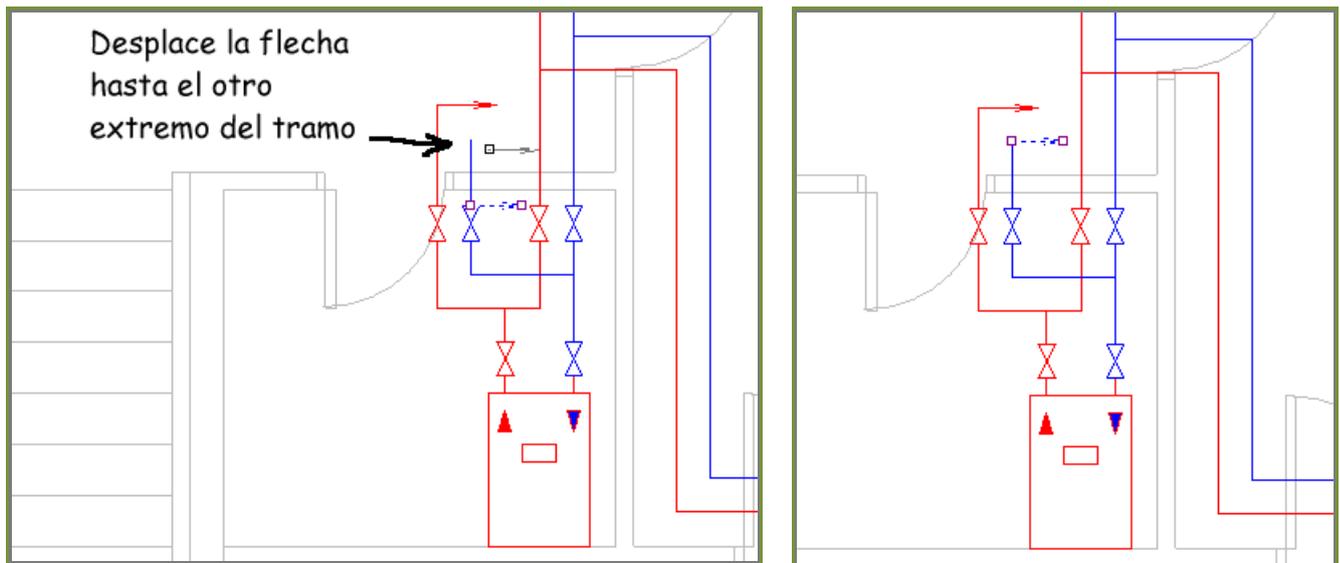


Figura 19. Desplazamiento de la flecha del enlace.

También puede utilizar el “asa” del extremo final para modificar el tamaño de la flecha.

6

PROPIEDADES DE LAS ENTIDADES

Se denominan propiedades de las entidades de dibujo a los parámetros asociados a cada una de ellas que es necesario definir para poder realizar el cálculo, por ejemplo, el modelo de radiador, el tipo de tubería, etc.

Para conocer el significado de los campos de cada cuadro de propiedades y su influencia en el proceso de cálculo pulse el correspondiente botón «**Ayuda**».

Se puede acceder a las propiedades de una entidad por tres caminos diferentes:

1. Haga doble clic sobre un símbolo, una línea o una polilínea.
2. Seleccione la entidad y ejecute el comando **Editar la selección** del menú principal Datos, o pulse el botón, .
3. Seleccione la entidad, muestre el menú contextual con el botón secundario del ratón y presione la opción **Propiedades...**

Sólo es posible editar las propiedades de las entidades situadas en capas de cálculo, el resto de entidades dan lugar a la aparición del cuadro de diálogo **Propiedades de las entidades** de dibujo, ver Figura 22.

A efectos de cálculo es **imprescindible** que estén editados todos los elementos de la instalación.

También es posible dar propiedades de forma general a varios elementos de la misma categoría a la vez. El proceso a seguir es el que se ha comentado en los apartados 2 y 3 anteriores, pero habiendo seleccionado previamente el conjunto de entidades.

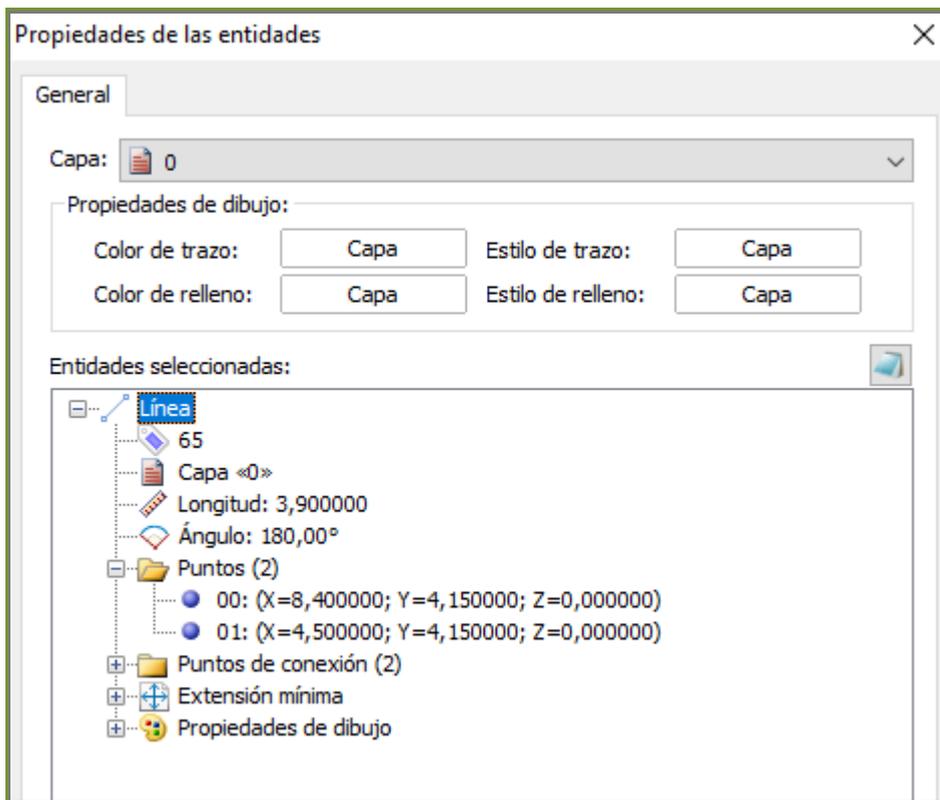


Figura 20. Cuadro Propiedades de las entidades.

6.1. Propiedades de la caldera

Acceda al cuadro de propiedades de la caldera e introduzca los datos que aparecen en la Figura 21.

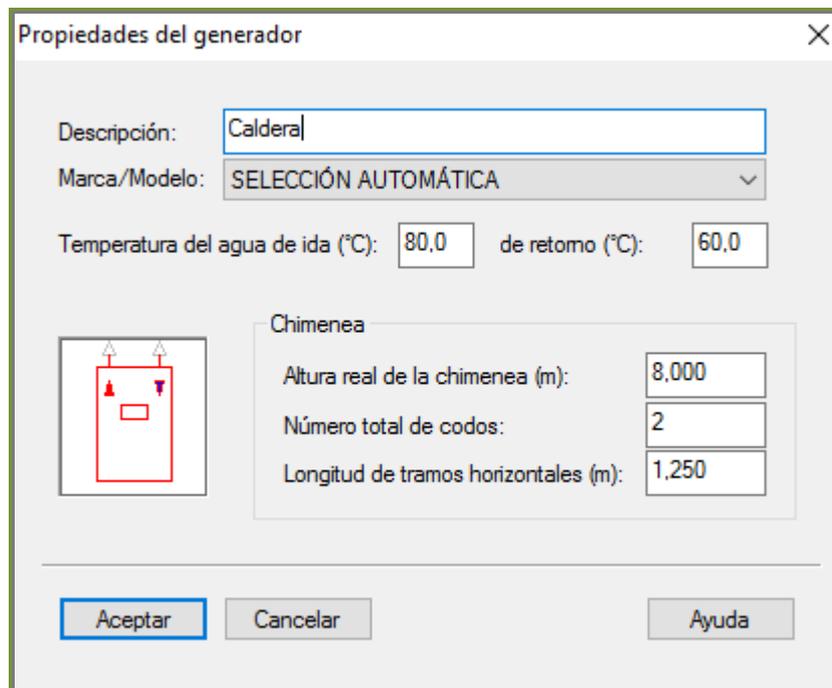


Figura 21. Propiedades del elemento Caldera.

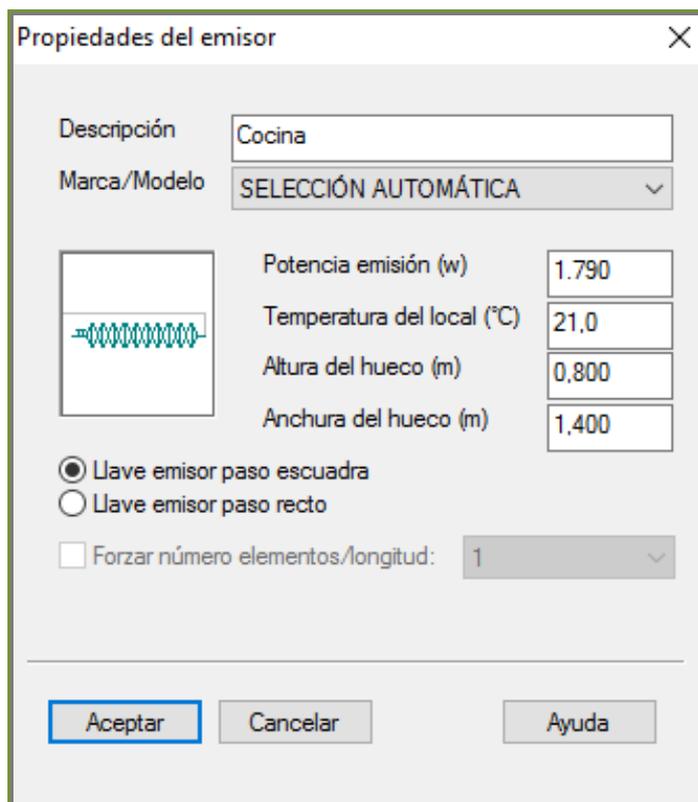
La descripción sólo sirve para identificar al elemento en los documentos de resultados.

La Marca/Modelo puede elegirse de la lista desplegable. La opción SELECCIÓN AUTOMÁTICA sirve para que el programa escoja el modelo más indicado en cada caso, de aquellos que estén representados en la *Base de datos de Generadores...*

En el apartado 8.2 veremos cómo influir en las opciones de selección automática introduciendo criterios de filtrado.

6.2. Propiedades de los emisores

Haga doble clic sobre el radiador de la Cocina y rellene el diálogo con los datos de la Figura 22.



Descripción	Cocina
Marca/Modelo	SELECCIÓN AUTOMÁTICA
Potencia emisión (w)	1.790
Temperatura del local (°C)	21,0
Altura del hueco (m)	0,800
Anchura del hueco (m)	1,400
Llave emisor paso escuadra	<input checked="" type="radio"/>
Llave emisor paso recto	<input type="radio"/>
Forzar número elementos/longitud:	<input type="checkbox"/> 1

Figura 22. Propiedades del radiador de la Cocina

La altura del hueco es la máxima altura permitida al radiador, que viene dada por la altura sobre el suelo y por la del antepecho de la ventana. La anchura del hueco se refiere a la máxima longitud permitida al radiador, que en este caso es la anchura de la ventana.

Para medir esta longitud ejecute el comando **Herramientas/Medir distancia**, seleccione un modo de punto de referencia, por ejemplo, *punto final* y haga clic en los extremos de la ventana. Aparecerá un cuadro de diálogo con la longitud que busca.

Con estos datos el programa se encargará de seleccionar un modelo de radiador que pueda encajar en estas dimensiones. Por el contrario, si ambos campos se rellenan con valor cero (0,0), el programa seleccionará el emisor sin hacer comprobaciones de tamaño.

En caso de seleccionar una marca y modelo concretos, el programa no hará comprobaciones con las dimensiones establecidas, sea cual sea su valor.

Edite las propiedades del resto de emisores con los datos siguientes:

Descripción	Potencia (w)	°C	Altura	Anchura	Tipo de llave
Salón-comedor I	2752	21	0,8	1,4	Paso escuadra
Salón-comedor II	2752	21	0,8	2,0	Paso escuadra
Cocina	1790	21	0,8	1,4	Paso escuadra
Hall I	1090	21	0,8	1,5	Paso escuadra
Hall II	1090	21	0,8	1,4	Paso escuadra
Distribuidor	779	21	0,8	1,0	Paso escuadra
Dormitorio I	1240	21	0,8	1,4	Paso escuadra
Dormitorio II	1223	21	0,8	1,4	Paso escuadra
Dormitorio III	2087	21	0,8	1,57	Paso escuadra
Dormitorio IV	2124	21	0,8	1,4	Paso escuadra
Baño I	847	21	0,8	0,6	Paso escuadra
Baño II	767	21	0,8	0,6	Paso escuadra

En todos ellos el campo *Marca/Modelo* se deja en SELECCIÓN AUTOMÁTICA, para que sea el propio programa el encargado de seleccionar el modelo que mejor se ajuste a la potencia de emisión y a las condiciones de instalación. En el apartado 8.2 se describe cómo introducir los criterios de selección de emisores.

6.3. Propiedades de las entidades línea y polilínea

Comenzaremos dando propiedades a la tubería de salida y a la de entrada a la caldera representadas en la Figura 24 con los nudos extremos 1-2 y 3-4 respectivamente. Para ello seleccione los tramos correspondientes del esquema (Figura 23) y pulse el botón de la barra de herramientas que se muestra: . Aparecerá el cuadro de diálogo de **Propiedades de la tubería** que contiene los parámetros de cálculo del primer tramo.

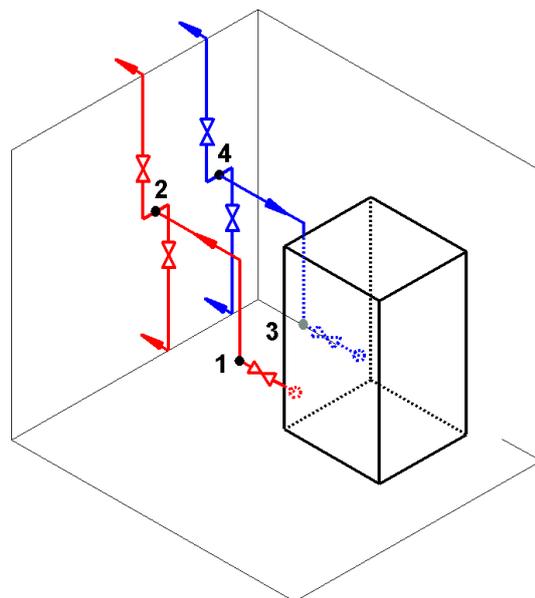
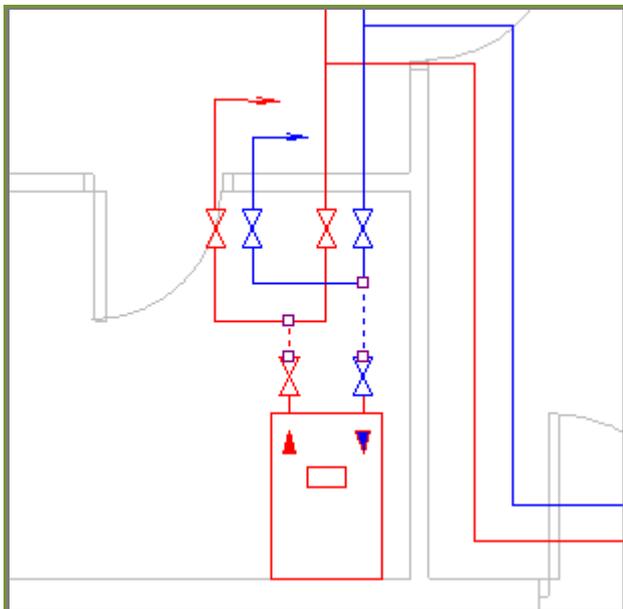


Figura 23. Selección de los tramos iniciales.

Figura 24. Vista isométrica de la salida de la caldera.

La descripción de cada tubería aparece inicialmente con la palabra *Tramo*, pero se puede modificar por cualquier otro texto. Sin embargo, no es necesario hacerlo ya que el programa contiene una opción, que está activada por defecto, y que sirve para añadir automáticamente a cada descripción las referencias de los nudos a los que se conecta, en este caso resultaría "Tramo [1-2]"

Por defecto aparece el tipo de tubería *Multicapa PEX-AL-PEX* ya que es el tipo definido en los **Datos/Generales...** que se introdujeron en el apartado 4.1. Como éste es el modelo que deseamos instalar, no será necesario modificarlo.

ICwin mide sobre el plano cada tramo de tubería y le asigna la longitud correspondiente a la escala: 1 unidad de dibujo es igual a 1 metro. Esta medida aparece en el campo *Medida a escala*. Para tener en cuenta los tramos verticales que no se pueden ver en la representación en planta el programa dispone de la opción *Añadir*. La longitud que se introduzca en este campo, se suma a la medida a escala y el total es el valor que se tiene en cuenta a la hora de realizar los cálculos hidráulicos y las mediciones.

También es posible ignorar la medida que realiza el programa sobre el plano e introducir manualmente cualquier otro valor. Para ello active el campo *Forzar* e introduzca la longitud real. Esta opción es útil cuando se dibuja la instalación de forma esquemática o bien para fijar la longitud de los elementos verticales de unión entre plantas.

En nuestro caso las reducidas dimensiones del dibujo y la inclusión de válvulas hacen que la longitud de las líneas que representan a las tuberías sean considerablemente más cortas que las reales. Por ese motivo utilizaremos la opción *Forzar* e introduciremos el tamaño real de la tubería, suma tanto del tramo horizontal y como del vertical, que suponemos serán 1,2 m.

En cuanto a las pérdidas localizadas en los accesorios: codos, té, cruces, derivaciones, entradas en aparatos, ...; ICwin contabiliza automáticamente todas aquellas que puede localizar en el trazado en planta, sin embargo los codos en posición vertical hay que indicarlos por medio de la pestaña *Opciones*.

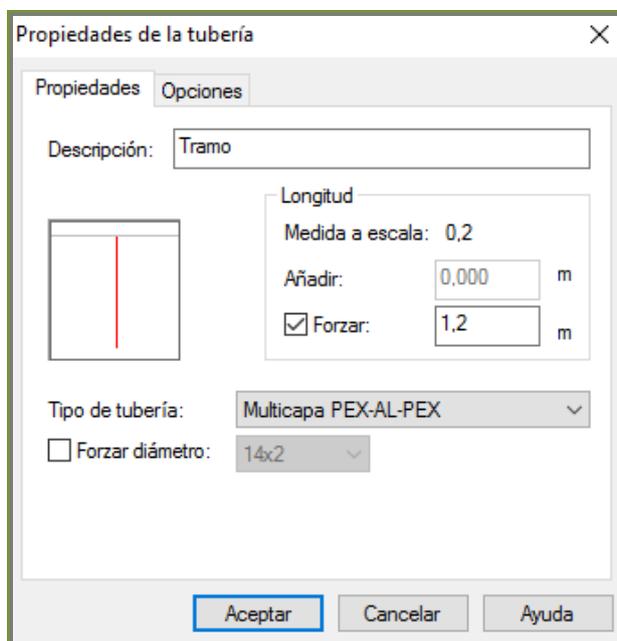


Figura 25. Propiedades de las tuberías.

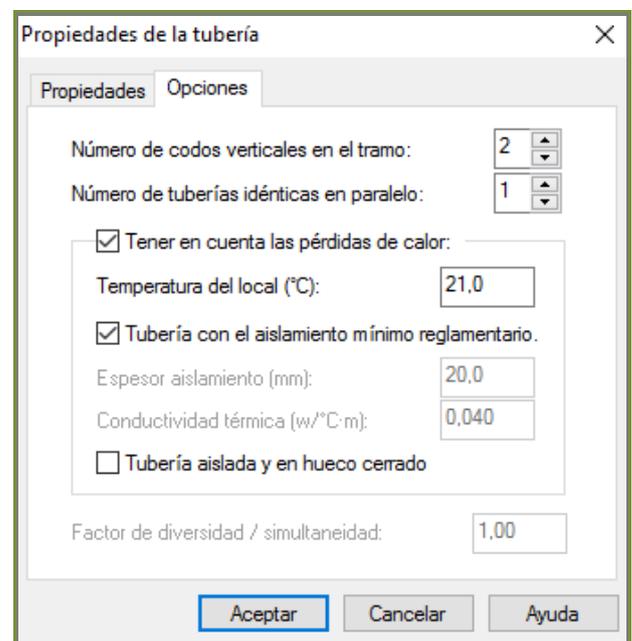


Figura 26. Carpeta de opciones de tuberías.

Cada tubería de distribución tendrá dos codos verticales ya que deberán realizar dos cambios de nivel desde la salida de la caldera hasta llegar al colector.

El campo *Número de tuberías idénticas en paralelo* permite tener en cuenta tramos constituidos por varias tuberías para el mismo circuito de ida o retorno, como por ejemplo los tramos caldera-colector cuando hay varias calderas en paralelo. En nuestro caso sólo habrá una tubería por circuito.

Las opciones relativas a las pérdidas de calor permiten las siguientes variantes:

1. No tener en cuenta pérdidas térmicas en las tuberías, se considerarían nulas.
2. Tener en cuenta las pérdidas que se producen cuando el aislamiento térmico de cada tramo de tubería es el estrictamente reglamentario. En este caso se calcula el espesor del material aislante según el IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.). La medición de materiales incluirá la longitud resultante de coquilla de cada espesor.
3. Tener en cuenta las pérdidas térmicas para un nivel de aislamiento en tuberías definido por la conductividad térmica del material aislante, así como de su espesor. Del mismo modo que en el caso anterior, las mediciones contienen la partida relativa al material aislante.

En los casos anteriores en que se calculan las pérdidas, el programa requiere la temperatura del ambiente por donde circulan las tuberías, que por defecto el programa rellena con la temperatura de las habitaciones definida en los **Datos /Generales**.

Hay que tener en cuenta que el R.I.T.E. obliga a aislar térmicamente las tuberías que transporten fluidos cuyas temperaturas sean:

- Inferior a la del ambiente.
- Superior a 40 °C y estén situados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar los patinillos, galerías, salas de máquinas y similares.

En nuestro ejemplo tendremos que aislar las tuberías que están situadas en la sala de calderas. Utilizaremos el aislamiento mínimo reglamentario por lo que la carpeta de opciones queda como muestra la Figura 26.

Del mismo modo que hemos hecho para las dos primeras tuberías se editan las del resto de la instalación, teniendo presente las siguientes particularidades:

1. Para las tuberías que circulan por locales calefactados no es necesario tener en cuenta las pérdidas de calor ni aislarlas térmicamente.
2. Los **Enlaces** entre plantas se editan del mismo modo que las tuberías, pero habrá que tener especial cuidado en utilizar el campo *Forzar* para introducir la longitud real de la tubería que representan, ya que en caso contrario se tomará la medida sobre plano que suele ser considerablemente mayor.
3. Las tuberías que acometen a los radiadores deberán hacer dos cambios de dirección (codos verticales) para acceder a la válvula de escuadra. También tendrán un tramo vertical de ascenso hasta la llave de conexión. Estos datos se pueden introducir en cada radiador manualmente o bien hacerlo de forma automática tal como se explica en el apartado 6.4.

En el archivo "Ejemplo manual paso 2.ic" se pueden encontrar los valores utilizados en la edición de propiedades de todas las entidades del dibujo.

6.4. Edición global de accesorios

El programa dispone de la opción **Datos/Editar los accesorios** que sirve para definir el número de codos y tramos verticales que contiene cada tramo de tubería de conexión a un emisor.

Sólo se editan las tuberías conectadas directamente a emisores y además que estén seleccionadas en el momento de llamar a la función. Si no hay ninguna selección, este comando permanece desactivado.

Para definir los accesorios de la instalación seleccione todas las tuberías mediante una selección global y ejecute el comando anterior. El cuadro de diálogo está dividido en dos bloques, uno para los emisores bitubo y otro los monotubo que en este ejemplo no se tratan. En la Figura 27 se muestra el tipo de conexión de las tuberías a los emisores.

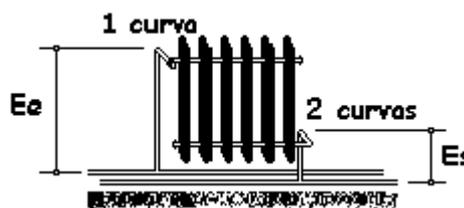


Figura 27. Conexión de tuberías al emisor bitubo.

Introduciendo los datos del proyecto, supondremos una distancia máxima a la entrada de $E_e = 0,8$ m. y de $E_s = 0,1$ m. a la salida. Usaremos el mismo número de curvas que aparece por defecto, es decir, una a la entrada y dos a la salida.

Dispositivos alimentados a dos tubos	
Distancia tuberías de ida al emisor (m)	0,800
Distancia tuberías de retorno al emisor (m)	0,100
Número de codos a la entrada	1
Número de codos a la salida	2

Dispositivos alimentados a un tubo	
Distancia tuberías al emisor (m)	0,200
Número de curvas de conexión	1

Figura 28. Cuadro de edición de accesorios.

Cuando pulse «**Aceptar**» el programa añade automáticamente estos valores a cada una de las líneas conectadas a emisores y que están seleccionadas. Las distancias se introducen como longitudes adicionales, y los codos como codos verticales dentro de las carpetas de opciones. Para las tuberías seleccionadas que no conectan a emisores el programa detecta los cambios de dirección automáticamente. El resultado se muestra en la Figura 28.

7 COMPROBACIÓN DE LA VALIDEZ DEL ESQUEMA GRÁFICO

En este apartado se describen las opciones disponibles para comprobar que el esquema de la instalación se ha dibujado correctamente y es válido para comenzar los procesos de cálculo.

- (a)  Seleccionar entidades conectadas.
- (b)  Ocultar entidades conectadas.
- (c)  Ver puntos conectados.
- (d)  Recalcular puntos conectados.

Figura 29. Opciones de comprobación del esquema gráfico.

7.1. Seleccionar entidades conectadas

ICwin tiene la opción **Ver/Ocultar entidades conectadas** (Figura 29b) que sirve para resaltar los elementos que no están conectados correctamente (aparecen seleccionados) mientras que los que tienen sus conexiones bien ejecutadas desaparece. Después de pulsar por segunda vez este botón, aparecen otra vez todos los elementos de la instalación.

Si cuando ejecute ese comando aparecen varios tramos seleccionados nos indicará que están mal conectados, por lo que habrá que hacer un zoom adecuado y arreglar sus conexiones. Es muy útil el modo de edición por vértices que consiste en desplazar los extremos de las líneas “cogiéndolas” por las “asas” que aparecen en sus extremos tal como indica la Figura 30. También es muy práctico el punto de referencia *Conexión* ya que es el que garantiza la unión entre elementos de la instalación.

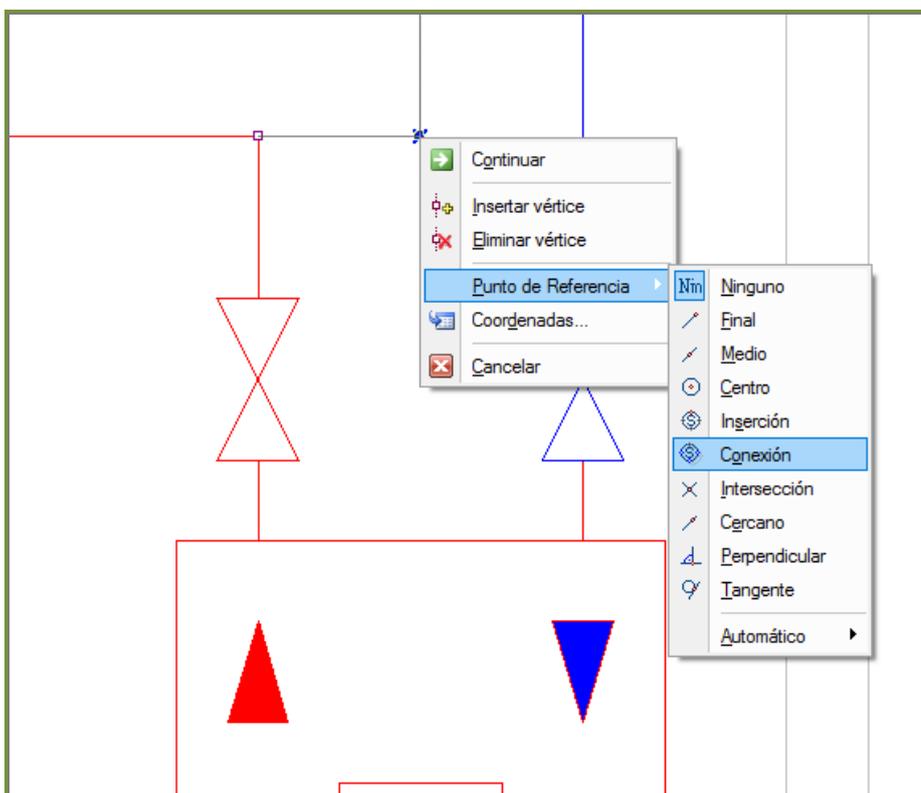


Figura 30. Edición por vértices y punto de referencia *Conexión*.

Tenga en cuenta que sólo se pueden hacer derivaciones en los puntos inicial o final de las polilíneas, nunca en sus puntos intermedios. Si ésta es la causa de la desconexión de algunos elementos, puede solucionarlo fácilmente utilizando la orden **Partir**. Para realizar esta operación seleccione la línea o polilínea que quiere partir, pulse el botón derecho del ratón y escoja la opción del menú secundario **Edición\Partir**. Para finalizar haga clic en el punto de contacto con la línea a la que debe conectarse. Para que la identificación del punto sea lo más precisa posible utilice el punto de referencia *Final* o bien *Conexión*.

Existe una herramienta de la interfaz gráfica que soluciona de forma automática los problemas de desconexión de un nudo del esquema. Se accede a esta orden desde el menú secundario del ratón **Edición/Conectar** debiendo hacer previamente un zoom de amplitud adecuada sobre el nudo que muestra la desconexión, y una selección múltiple de las entidades desconectadas Figura 31(a). Inmediatamente después el cursor del ratón se transforma en el que aparece en la Figura 31(b), dónde un círculo indica el radio de acción de la herramienta de conexionado. Desplace el cursor hasta que quede dentro el nudo con elementos desconectados y haga clic, en este momento el programa desplazará los extremos de las entidades para que todos coincidan en el mismo punto de conexión.

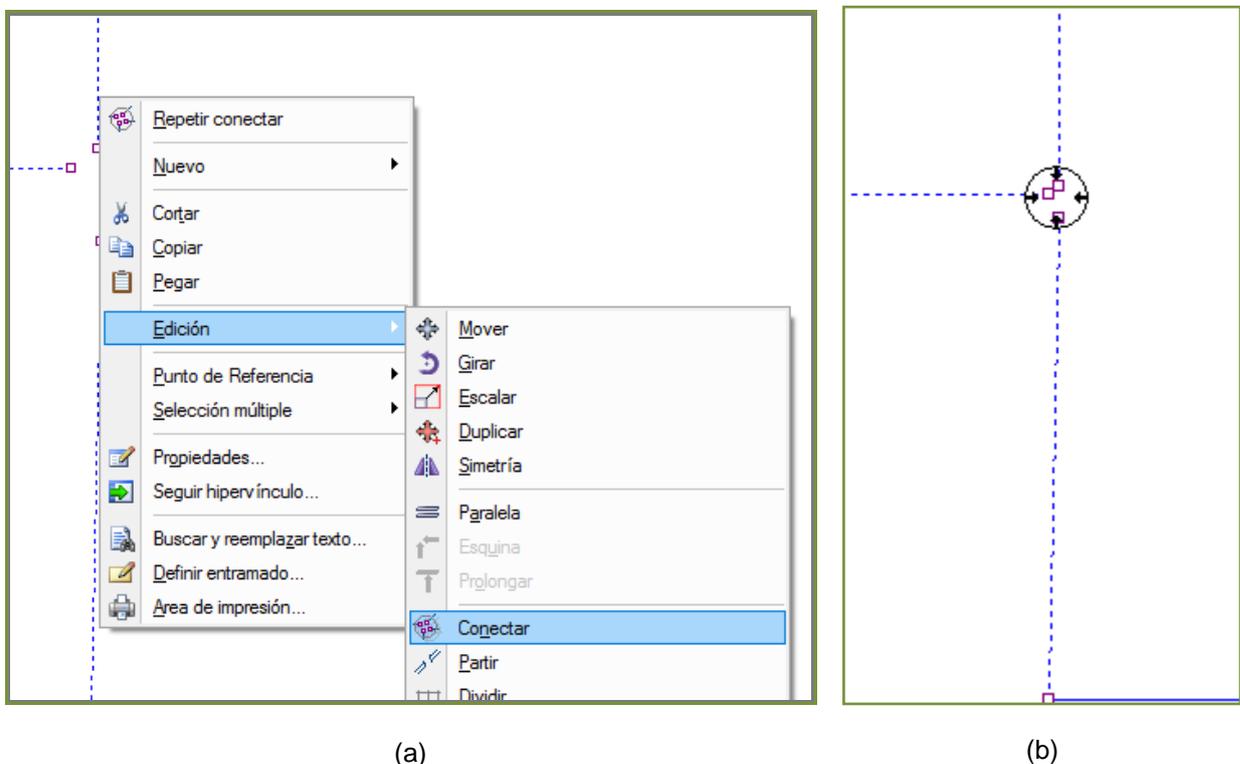


Figura 31. Utilización de la herramienta de Conexión automática.

7.2. Visualización de los puntos conectados

El programa tiene la opción **Ver Puntos conectados** (Figura 29c) que permite comprobar el conexionado de entidades. Cuando se ejecuta aparece un punto de color amarillo numerado en cada nudo de la instalación. Para hacerlos desaparecer pulse otra vez este mismo comando. Si después de varias modificaciones gráficas los puntos conectados que se muestran en pantalla no son los correctos, utilice la función **Herramientas/Recalcular puntos conectados** (Figura 29d) para que el programa los actualice. La Figura 32 muestra parcialmente los puntos de conexión del ejemplo.

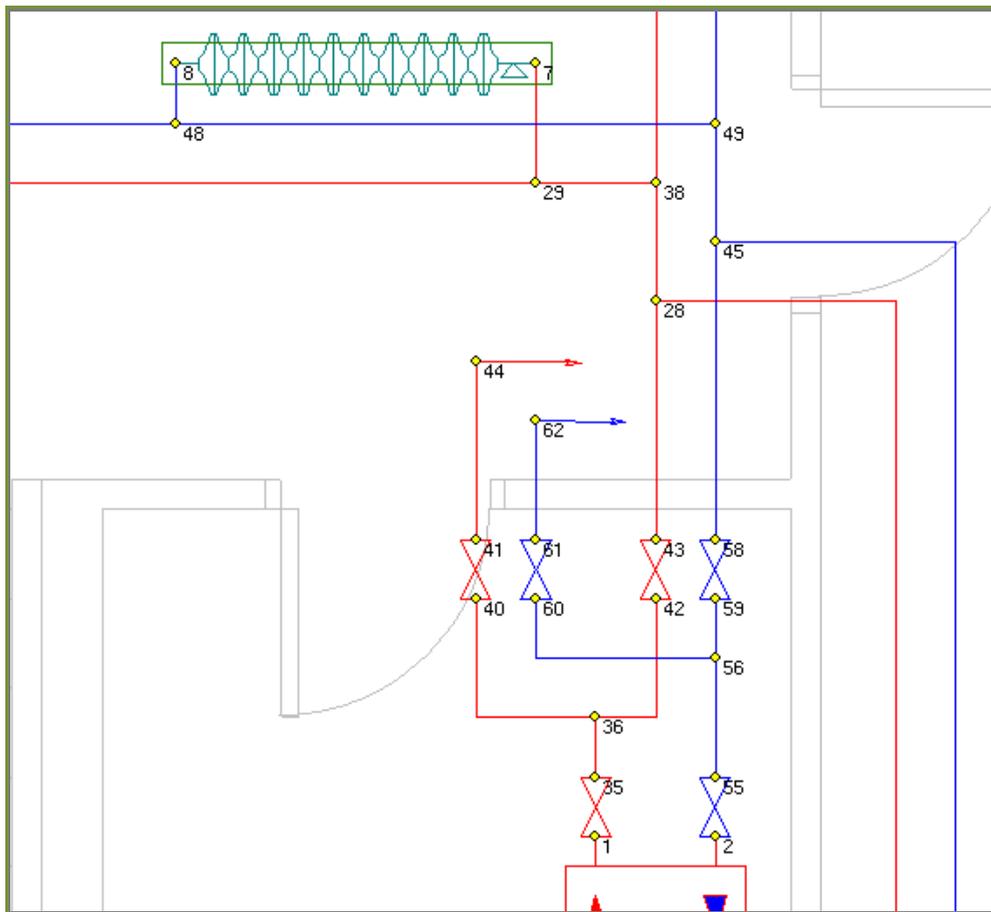


Figura 32. Esquema con puntos conectados.

7.3. Mostrar líneas cruzadas

Mostrar puntos de cruce es una opción de comprobación accesible desde el menú **Ver**. Sirve para detectar líneas que se cruzan en el plano sin existir conexión entre ellas. Como es sabido, ICwin considera que existe conexión entre dos líneas sólo cuando están unidas por alguno de sus extremos y no cuando se cruzan.

Una vez ejecutada la opción, el programa muestra todos los cruces mediante una selección de las entidades implicadas. Además, aparece un cuadro informativo del número de cruces encontrados.

Estos cruces no tienen por qué ser errores de dibujo ya que el programa permite cruzar tuberías y en algunos casos es necesario, sin embargo, se facilita la detección de cruces que en realidad pretendían ser conexiones. A partir de aquí es Ud. quien tendrá que decidir si cada cruce es real, o bien debería haber una conexión.

8

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

ICwin permite actuar sobre algunas variables para que los resultados del proceso de selección y dimensionado se adapten a los requerimientos de la instalación, tal como veremos a continuación.

8.1. Opciones de cálculo

Antes de efectuar el cálculo ejecute la función de menú **Datos/Opciones...** e introduzca en la pestaña *Opciones de cálculo* una pérdida de carga máxima admisible de 16 mmca/m tal como se indicó en las especificaciones del proyecto.

Figura 33. Opciones de cálculo.

Las opciones disponibles en este cuadro son:

Fórmula de pérdidas de carga: A escoger entre Prandtl-Colebrook o Hazen-Williams. La primera es más exacta, aunque de resolución más lenta que la segunda.

Criterios para el cálculo de diámetros de tuberías: Es posible seleccionar uno de los dos criterios siguientes:

1- **Máxima pérdida de carga (mmca/m):** Es la pérdida de carga máxima que se permite por metro de tubería. Se suele tomar de 12 a 16 mmca por metro para instalaciones de radiadores, en instalaciones de climatización pueden llegarse a valores mucho más elevados, cercanos a 40 mmca/m.

2- **Máxima velocidad en tuberías (m/s):** Este campo sirve para limitar la velocidad de circulación del agua por las tuberías. Cuanto menor sea la velocidad permitida, se

dimensionará el sistema con tuberías mayores pero el sistema de bombeo requerirá una presión menor. Por el contrario, para velocidades mayores las tuberías tendrán diámetros inferiores pero el equipo de bombeo requerirá una presión mayor.

Cálculo de sistemas de intercambiadores para climatización. Este apartado nos permite definir los regímenes de funcionamiento para los que se quiere calcular la instalación. Para poder seleccionar cualquiera de los tres casos siguientes, se debe haber escogido el Tipo de instalación correspondiente en los Datos generales del proyecto:

1- **Refrigeración potencias máximas admisibles.** Cálculo realizado para las potencias de refrigeración de cada equipo terminal sin aplicar los factores de diversidad. Por tanto, se obtendrá una potencia de producción térmica superior a la máxima real y las tuberías principales aparecerán sobredimensionadas.

2- **Refrigeración potencia máximo simultáneo.** Cálculo realizado para las potencias de refrigeración, pero aplicado el factor de diversidad. Las tuberías principales se calculan para los caudales simultáneos, mientras que las tuberías finales hasta los emisores se calculan teniendo en cuenta en cada caso la potencia máxima individual.

3- **Calefacción.** Cálculo de diámetros realizado para las potencias de calefacción sin aplicación de ningún factor de simultaneidad.

Veamos cómo aplicar estas opciones de cálculo a varios tipos de instalaciones comunes:

Calefacción: Este tipo de sistemas sólo tiene un posible cálculo, y es el que corresponde a la tercera opción.

Refrigeración con sistemas a dos tubos: Para el cálculo de estos sistemas habría que marcar la opción 2 si se desea tener en cuenta los factores de diversidad, o en caso contrario la opción 1.

Climatización con sistemas a dos tubos: Para el cálculo de sistemas a dos tubos habría que marcar las opciones 2 y 3. De esta forma el programa realiza el cálculo de diámetros en cada uno de los dos casos y da por bueno los mayores.

Climatización con sistemas a cuatro tubos: Para el cálculo de sistemas a cuatro tubos habría que realizar el trazado de dos sistemas de tuberías independientes en diferentes capas de cálculo. Para calcular el circuito de agua fría activar sus capas correspondientes y calcular diámetros utilizando la opción número 1 o bien la 2.

El cálculo del circuito de agua caliente se realiza desactivando las capas correspondientes al circuito de agua fría y activando las del agua caliente. A continuación, ejecutar el cálculo de diámetros pero utilizando la opción de cálculo número 3.

Otros parámetros de cálculo que se pueden modificar son:

Variación admisible en la potencia de emisores (%): Permite al programa escoger un tamaño de emisor (número de elementos en radiadores o longitud en paneles) cuya potencia sea lo más próxima posible a la que se ha dado como dato. Con esto se evita que se pase a un escalón superior simplemente por unos pocos vatios y da la opción al programa a escoger uno de potencia algo menor.

Aumento de la potencia de la caldera por inercia: Es un coeficiente de seguridad para tener en cuenta factores que no se aplican al cálculo. Suele tomarse un valor comprendido entre 1,0 y 1,2.

Coeficiente de seguridad pérdidas en tuberías (%): Este parámetro sirve para estimar las pérdidas de carga localizadas como un porcentaje sobre la longitud real del tramo. El valor del porcentaje se puede introducir manualmente y se aconseja que sea un valor comprendido entre el 20% y el 30%.

Número máximo de ciclos de cálculo: La resolución matemática del sistema de ecuaciones lineales que representa el comportamiento hidráulico del sistema se realiza de forma iterativa, convergiendo por lo general en pocos ciclos. Este campo da la posibilidad de limitar el número de ciclos permitidos en cada proceso de cálculo.

Los sistemas abiertos o ramificados convergen en dos o tres ciclos a lo sumo, pero los cerrados en anillos o rejillas pueden necesitar algunos más.

Existen situaciones en las que desequilibrios de la red (grandes diferencias entre los diámetros interiores de tuberías consecutivas) o el uso de un número elevado de válvulas reductoras o de retención provocan convergencias muy lentas. En estos casos puede ser conveniente permitir un número mayor de ciclos.

8.2. Opciones de selección automática

En la pestaña de *Selección automática* están las opciones que sirven para dar al programa criterios de selección a la hora de escoger los modelos de los emisores y del generador.

La imagen muestra una ventana de configuración titulada "Opciones generales" con un botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha. Dentro de la ventana, hay dos pestañas: "Opciones de cálculo" y "Opciones generales". La pestaña "Opciones generales" está activa y muestra el título "Selección automática de emisores y calderas".

En la sección "Emisores", hay un campo de texto "Marca/Modelo:" con el valor "Roca clásico". Debajo de este campo hay cuatro casillas de verificación:

- Radiador
- Panel simple
- Panel simple convector
- Panel doble convector

En la sección "Calderas", hay un campo de texto "Marca/Modelo:" con el valor "Roca" y un menú desplegable "Tipo de combustible:" con el valor "Gaseosos".

En la parte inferior de la ventana, hay tres botones: "Aceptar", "Cancelar" y "Ayuda".

Figura 34. Opciones para la selección automática.

Los valores introducidos en la Figura 34 sirven para establecer que queremos emisores de tipo radiador, marca *Roca* y modelo *Clásico* (según aparece en la base de datos de emisores). La caldera debe ser también de esta marca y de combustibles gaseosos.

Para la selección automática de emisores el programa recorre la base de datos buscando los emisores que contienen en su campo *Marca* y *Modelo* la cadena de texto definida anteriormente (*Roca clásico*). La búsqueda se realiza en el siguiente orden:

1. Paneles simples.
2. Paneles simples convectores.
3. Paneles dobles convectores.
4. Radiadores.

Dentro de cada grupo va de menor a mayor potencia de emisión. Para cada uno de ellos calcula el número de elementos necesarios o la longitud de panel que emite la potencia deseada y comprueba si cabe en las dimensiones que se le han dado.

Como en este proyecto los emisores de la planta alta son paneles, será necesario hacer dos procesos de cálculo variando el tipo de selección automática. En el primero se escogen las opciones de la Figura 34. Una vez finalizado el cálculo se asigna a cada emisor de la planta baja el modelo de radiador resultante en el cálculo mediante la edición de sus propiedades.

Después se cambian las opciones de selección activando en el grupo *Emisores* sólo los campos: *Panel simple*, *Panel simple convector* y *Panel doble convector* habiéndose de repetir de nuevo el cálculo. Como resultado, los radiadores de la planta baja se mantienen con el modelo que se seleccionó en el primer cálculo y los de la planta alta son paneles seleccionados automáticamente por el programa.

8.3. Calcular

 Ya podemos iniciar la segunda fase encaminada a dimensionar los dispositivos, es decir, a obtener los diámetros de las tuberías y válvulas, la presión y caudal del grupo de bombeo, las características de los emisores y la potencia del generador térmico.

Ejecute el comando **Calcular/Calcular la instalación** y el programa realizará el dimensionamiento de los dispositivos del sistema. Cuando finalice el proceso aparecerá en pantalla el cuadro de diálogo de **Resumen de resultados** (Figura 35) donde se informa de los parámetros más importantes que han resultado del cálculo.

Es posible que durante el proceso de cálculo el programa detecte algún problema, en cuyo caso muestra un mensaje de advertencia indicando las causas del fallo, y en algunos casos muestra el dispositivo donde se produce el error, dando posibilidad de verlo ampliado y/o de editar sus propiedades.

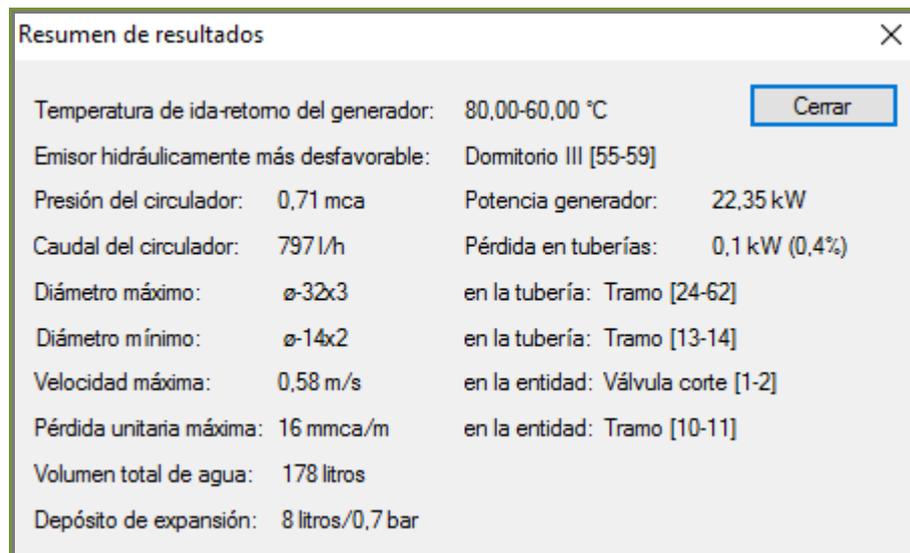


Figura 35. Resumen de resultados finales.

Un tipo de cálculo muy común es el de comprobación de instalaciones ya ejecutadas, en las que se conocen todas las dimensiones de los dispositivos y queremos utilizar el programa para comprobar el funcionamiento. En estos casos habrá que utilizar las opciones de “forzado” que aparecen en los cuadros de diálogo de propiedades de elementos como por ejemplo las tuberías o las válvulas. Cuando un diámetro está forzado el programa no lo modifica durante el proceso de cálculo, se limita a realizar los cálculos hidráulicos con el valor asignado y comprobar si el comportamiento es correcto.

El resultado de las operaciones realizadas hasta el momento se puede obtener abriendo el archivo “Ejemplo manual paso 2.ic” que se suministra en la instalación el programa.

8.4. Ver los resultados del cálculo

Una vez que ha finalizado correctamente el cálculo, Ud. puede comprobar los resultados usando la opción **Resultados/Ver Resultados** (Figura 36a). Actúa de modo que cuando está activada, un doble clic en cualquier entidad muestra un resumen con los principales parámetros que han resultado del cálculo (modo *Comprobar*). Para volver al modo de edición de propiedades, desactive **Resultados/Ver Resultados**.

Tenga presente que sólo aparecerán resultados si hay una única entidad seleccionada, en caso contrario aparecerá el cuadro de diálogo de propiedades comunes.

- (a)  Botón para activar Ver resultados.
- (b)  Activar el modo de Etiquetas informativas.

Figura 36. Botones para simular y ver resultados.

Otra forma rápida de ver las dimensiones y los parámetros de funcionamiento de los dispositivos consiste en activar el modo **Etiquetas informativas** disponible desde el menú **Resultados**, o bien desde el botón de la Barra de herramientas estándar que aparece en la Figura 36b. Este modo de funcionamiento hace que al pasar el cursor del ratón sobre un elemento de la instalación aparezca un recuadro informativo con sus datos de partida y resultados del cálculo hidráulico.

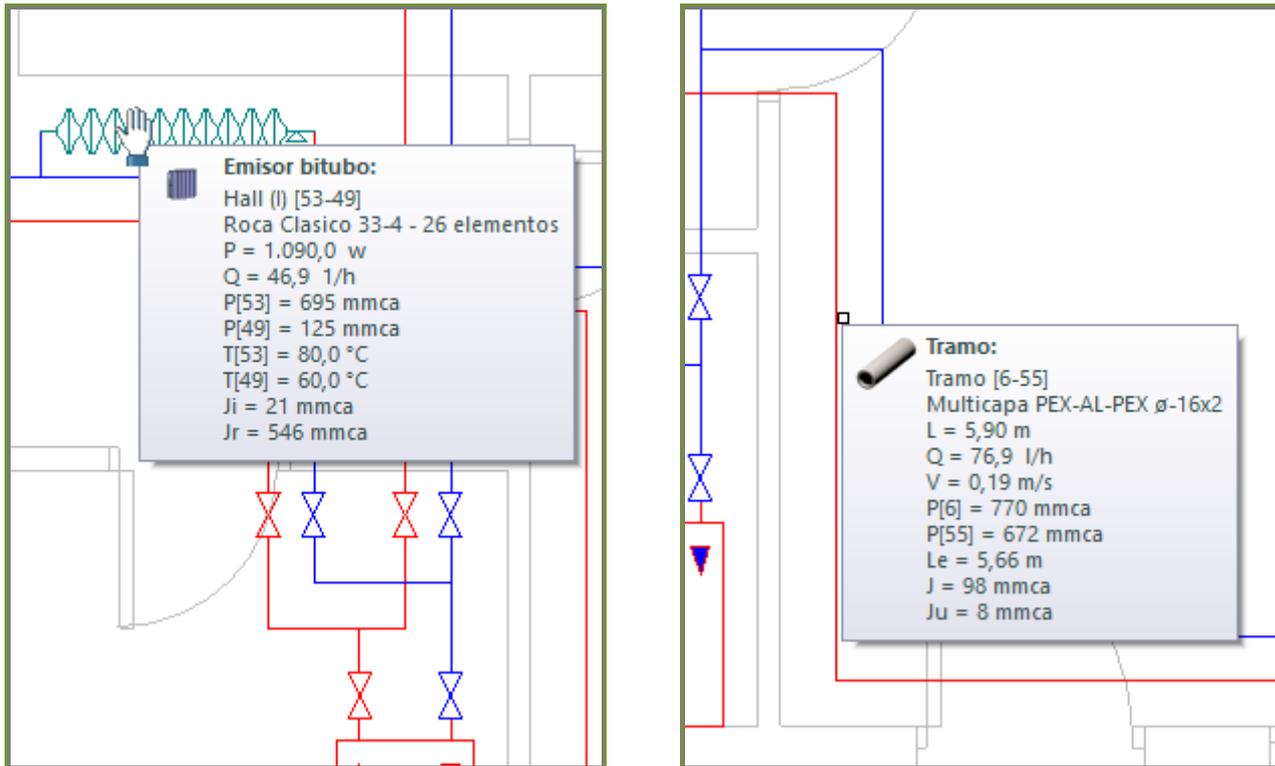


Figura 37. Información por pantalla de un emisor y de un tramo de tubería.

También puede utilizar las opciones **Resultados/Camino crítico** y **Resultados/Memorias y listados** para estudiar de forma detallada los resultados del cálculo.

8.5. Circuito cerrado más desfavorable

El circuito cerrado más desfavorable es aquel recorrido que realiza el agua desde su salida de la caldera hasta el radiador más alejado hidráulicamente y vuelta a la caldera por el circuito de retorno. Al ser el circuito cerrado de mayores pérdidas de presión, será el que determine la potencia mínima necesaria de la bomba de circulación.

El programa nos puede mostrar gráficamente las entidades que componen este circuito, así como una lista donde se desglosan las pérdidas de carga que aportan cada uno de los elementos del circuito: Caldera, tramos rectos, reducciones, codos, té, válvulas y emisores.

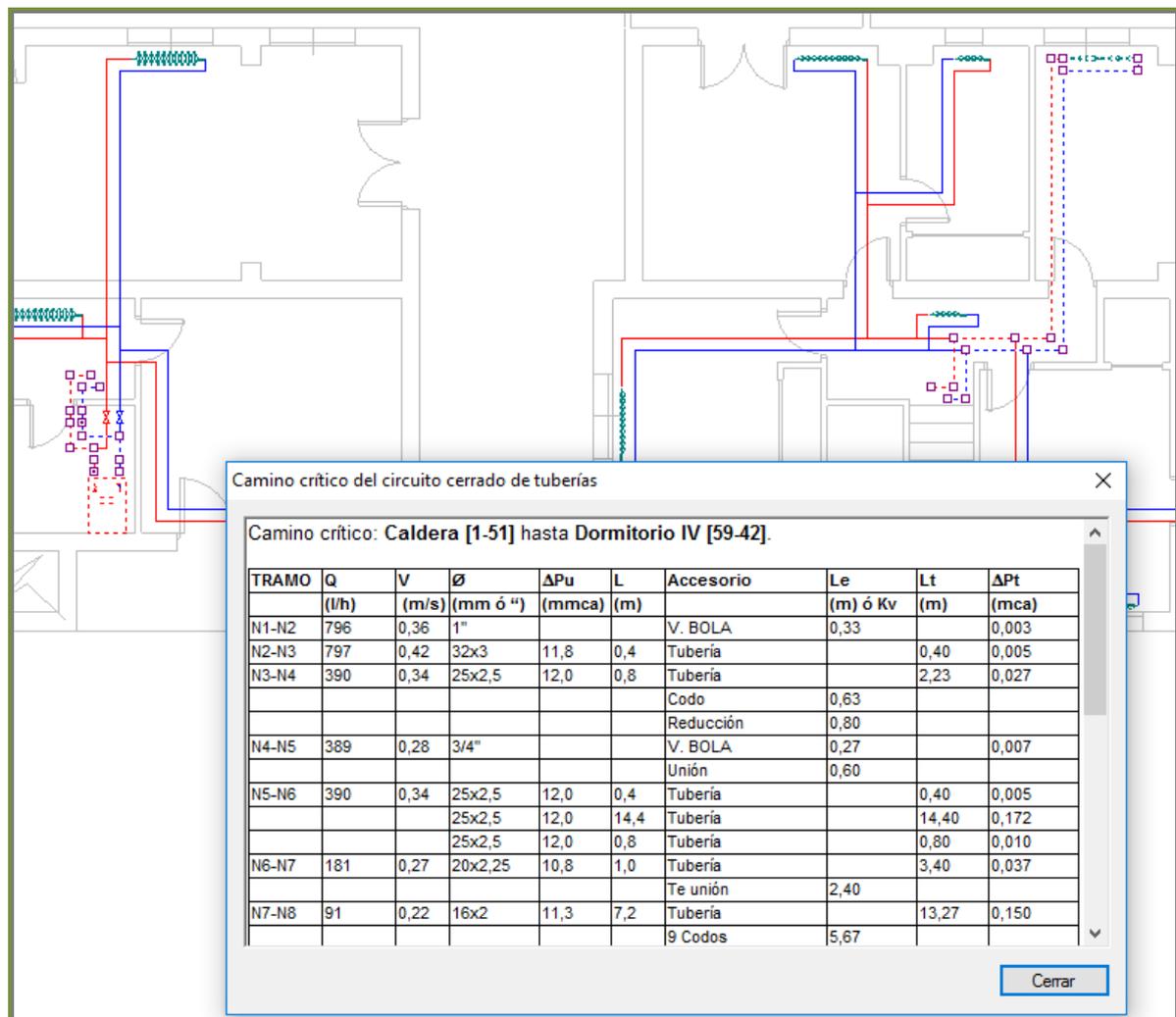


Figura 38. Información del circuito cerrado más desfavorable.

Tal como muestra la Figura 38, la ejecución del comando **Resultados/Camino crítico** provoca la aparición de un cuadro de diálogo con la lista de los elementos que introducen pérdidas de presión. Al mismo tiempo aparecen seleccionadas en el dibujo aquellas entidades incluidas en este circuito cerrado.

Esta información se puede generar en el documento de proyecto por medio del menú **Resultados/Memorias y listados** marcando el apartado *Detalle del cálculo del circuito cerrado*.

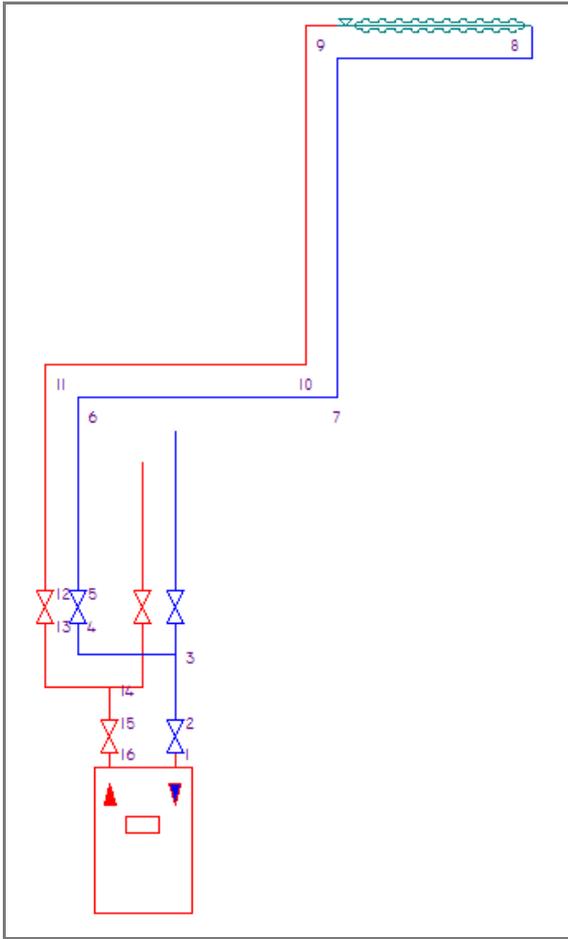


Figura 39. Nodos del circuito cerrado.

La numeración de nodos que aparece en la primera columna de la tabla no se corresponde con los nodos de conexión del sistema, se considera que existe un nudo sólo en los puntos en los que hay al menos una derivación del tramo anterior. Por este motivo se ha incluido en las opciones de rotulación un apartado que etiqueta estos nodos de modo que se pueda generar manualmente un esquema de la instalación con la que se pueden identificar los elementos del listado. La opción de rotulación corresponde a **Nodos circuito cerrado**.

En la Figura 39 se muestra un esquema basado en el circuito cerrado más desfavorable. Para su realización se han rotulado los nodos del circuito cerrado y se ha realizado una copia de las entidades del camino crítico. Con este esquema y junto al listado de elementos se puede componer un documento de justificación del cálculo del grupo de bombeo de la instalación.

9

OBTENER LAS MEMORIAS DE RESULTADOS

ICwin es capaz de generar abundante documentación escrita sobre el proyecto. La opción de menú **Resultados Memorias y listados...** permite generar un completo documento en formato **RTF** (Rich Text Format) con los siguientes apartados:

- *Expediente y autor del encargo*: Datos del expediente del proyecto y descripción de la instalación.
- *Memoria de cálculo*: Apartado en el que se hace una descripción detallada del método de cálculo, así como del detalle del cálculo del Generador Térmico, del circulador y del depósito de expansión.
- *Detalle del cálculo del circuito cerrado*: Este apartado contiene una tabla donde se hace una relación de todos los dispositivos que intervienen en el circuito cerrado más desfavorable. Esta tabla es igual a la que aparece al solicitar los Resultados del Camino crítico.
- *Selección de emisores e intercambiadores*: Listados de radiadores y paneles indicando sus principales características: potencia, número de elementos o longitud, salto térmico, caudal de agua, pérdida de carga interna, pérdida para equilibrado y modelo seleccionado.
- *Cálculos hidráulicos para tramos de tuberías*: Relación de tramos de tuberías de la instalación en el que cada uno ofrece información relativa al último cálculo hidráulico realizado.
- *Medición de materiales*: Listado de material usado en la instalación.

Cuando Ud. acepta el cuadro de diálogo, ICwin construye el documento con los apartados seleccionados, y lo muestra automáticamente mediante el programa que tenga asociado en su sistema operativo al tipo de archivo **RTF**. Originalmente el documento se crea con el mismo nombre del proyecto.

10

UTILIZACIÓN DE ZONAS TÉRMICAS

Una Zona térmica queda definida por una línea cerrada de múltiples tramos (polilínea) que delimita el contorno. La Zona no es solamente un elemento de dibujo que define un espacio, también contiene propiedades relativas a las necesidades térmicas de calefacción y refrigeración, temperaturas interiores, etc. Se usa como medio de intercambio de datos con el programa de cálculo de cargas térmicas **CLwin**, y como una forma fácil y rápida de introducir datos a los emisores térmicos.

Como complemento a nuestro ejemplo, vamos a mostrar cómo se pueden utilizar los datos obtenidos al realizar el cálculo de las necesidades térmicas con el programa CLwin. En el próximo apartado se explica cómo se puede agilizar el proceso de introducción de datos utilizando la opción de importar un fichero de intercambio de datos.

La definición de zonas también puede hacerse de forma manual para aquellos casos en los que no se disponga de archivo de intercambio. Este proceso lo describimos en el otro apartado de este capítulo.

10.1. Importar Zonas térmicas

Utilizando el programa “CLwin. Cálculo de Cargas Térmicas” se ha generado un archivo de intercambio de datos con nombre “Ejemplo manual (Cargas T.).fid” y se ha almacenado en el directorio del programa ICwin.

Para importar los datos ejecute el comando **Archivo/Importar/Intercambio datos CLwin...**, apareciendo el cuadro de diálogo estándar de Windows para abrir un fichero. Acceda al directorio del programa, habitualmente “C:\Archivos de programa (x86)\iMventa\ICwin” y seleccione el archivo “Ejemplo manual (Cargas T.).fid”. Cuando pulse el botón **Abrir** podrá comprobar que aparecen sobre el plano de planta los contornos de las distintas habitaciones.

Cada Zona lleva asociados algunos datos obtenidos del cálculo térmico. Para comprobar el contenido sólo tiene que acceder a sus propiedades de cualquiera de las formas posibles, por ejemplo, haciendo doble clic sobre la línea que la define.

Por ejemplo, si hace doble clic sobre la Zona situada en el *Salón-comedor*, podrá ver la potencia térmica de calefacción que necesita, además de otros datos que para el tipo de cálculo que estamos realizando no tienen utilidad. La Figura 40 muestra el cuadro de propiedades de esta zona.

Propiedades de la zona

Descripción:

Potencia calefacción (w):
 Temperatura local invierno(°C):
 Potencia refrigeración (w):
 Temperatura local verano (°C):
 Factor de diversidad:

Superficie: 42,35 m²
Perímetro: 29,70 m

Figura 40. Propiedades de una zona térmica.

Cuando se utilicen los archivos de intercambio de datos hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

Para que la línea que delimita cada zona encaje con el plano de planta, Ud. deberá haber utilizado el mismo archivo de plantilla tanto en el programa de cargas térmicas (CLwin) como en el de climatización por agua (ICwin). Incluso es posible comenzar en ICwin el cálculo de la instalación importando un archivo de dibujo generado con la orden **Archivo/Exportar/Exportar dibujo DXF/DWG** desde el programa CLwin.

Las propiedades de las Zonas se pueden modificar directamente desde su cuadro de diálogo, esto permite realizar el cálculo con otros valores diferentes a los calculados por CLwin.

Cuando sea necesario modificar alguno de los parámetros que afectan a la carga térmica, por ejemplo, si se modifica la composición de un cerramiento al exterior, basta con rehacer el cálculo en el programa CLwin, exportar los resultados a un fichero de intercambio de datos y a continuación importarlo al programa ICwin. Inmediatamente este programa detectará que las Zonas ya existen y se limitará a actualizar los valores de sus propiedades que hayan cambiado.

En el apartado 10.3 se explica cómo asignar los datos de los emisores a partir de los de las Zonas térmicas.

10.2. Dibujar Zonas térmicas

Este apartado describe cómo trazar Zonas manualmente y cómo asignar sus propiedades. Las operaciones que se describen aquí serían de utilidad cuando se calculase una instalación cuya potencia de calefacción se conoce por otros medios distintos al archivo de intercambio de datos con CLwin.

Para dibujar el perímetro de una Zona térmica ejecute el comando **Zona** del menú **Insertar** o pulse el botón de la Figura 41.



Figura 41: Botón para insertar nueva Zona

En primer lugar, haga clic con el botón secundario del ratón y escoja la opción *Punto de referencia Final*. Si ha realizado bien el proceso, el cursor tendrá el aspecto de una mirilla seguida de la leyenda **Fin**, según aparece en la Figura 42. Este modo de referencia permanecerá activo mientras que no seleccione ningún otro.



Figura 42. Cursores de los distintos modos de referencia.

Marque los vértices del perímetro de la zona utilizando el plano de planta como plantilla, tal y como se puede ver en la Figura 43. Una vez que haya marcado el punto número 4 pulse el botón derecho del ratón para que aparezca el menú contextual y ejecute la opción **Cerrar**, lo que hará que el programa dibuje una polilínea cerrada rodeando a la zona en cuestión y la marcará como seleccionada.

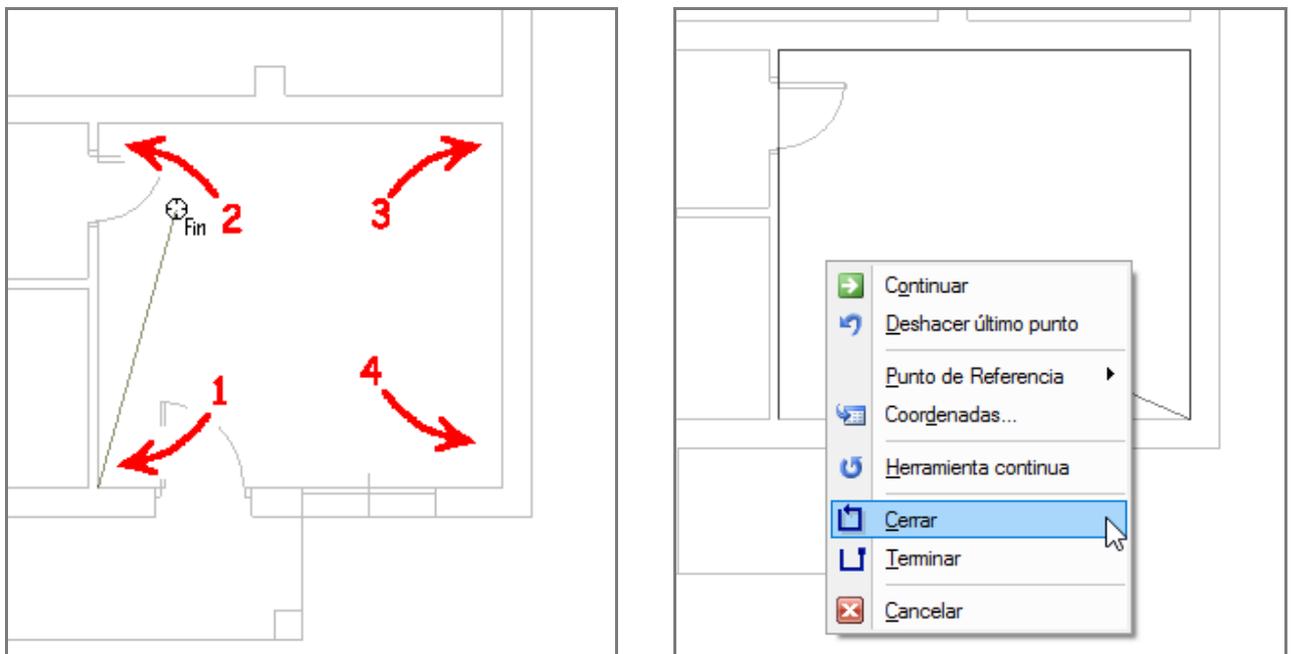


Figura 43. Designando el perímetro de una Zona.

Para introducir las propiedades de la Zona haga doble clic en cualquier punto del perímetro. Aparecerá el cuadro de propiedades en el que podrá introducir los siguientes datos:

Descripción: Sirve de referencia al elemento en planos y listados.

Potencia de calefacción (w): Rellenar este campo es imprescindible para el cálculo de la instalación en régimen de invierno, y en él hay que introducir la potencia que tiene que emitir el conjunto de emisores situados en el interior de la zona.

Temperatura local de invierno (°C): Temperatura de diseño interior de la Zona para el régimen de calefacción.

Los restantes datos sólo son necesarios cuando el cálculo vaya destinado a instalaciones de refrigeración mediante Climatizadores y Fan-coils.

10.3. Asignar los parámetros de las Zonas Térmicas

En este apartado explicaremos cómo finalizar el proceso de introducción de datos a través de Zonas térmicas, que ya se hayan definido mediante la importación de un fichero de intercambio de datos.

El programa es capaz de repartir la potencia térmica de cada Zona entre los emisores que se hayan situado en su interior. Para esto ejecute el comando **Calcular/Asignar parámetros Zonas**.

El proceso de asignación de propiedades a los emisores tiene las siguientes particularidades:

1. Antes de ejecutar esta opción es necesario que todos los elementos de emisión (radiadores, paneles, fan-coils o climatizadores) del dibujo tengan definidas sus propiedades, aunque sean los valores que aparecen inicialmente por defecto. Los elementos que no estén editados no serán tenidos en cuenta por el programa.
2. El reparto de la potencia térmica se hace de forma equitativa entre los emisores incluidos dentro de cada zona.
3. Se considera que un emisor está dentro de una Zona Térmica cuando lo están sus puntos de conexión, o bien lo está el centro geométrico de su símbolo.
4. Cada vez que se modifiquen los datos de una Zona, ya sea por haber importado otro fichero de intercambio o bien por modificación manual, será necesario ejecutar de nuevo esta opción para actualizar las potencias de los emisores.
5. Además de la potencia térmica de calefacción también se actualiza el valor de la temperatura interior en invierno para cada emisor, y en caso de estar calculando una instalación de climatización ocurriría lo mismo con las potencias de refrigeración y la temperatura interior de verano.

11

EXPORTAR PLANOS EN ARCHIVOS DXF O PDF

ICwin puede generar archivos en formato DXF o PDF, entre otros, de la vista que aparece en el área de dibujo.

Para ello ejecute el comando **Archivo/Exportar/Exportar dibujo DXF/DWG...**, y seleccione el tipo de archivo, la ubicación y el nombre del fichero donde quiera almacenarlo.

Si quisiera exportar parte del dibujo, deberá seleccionar las entidades previamente a ejecutar el comando del menú archivo.

11.1. Rotulación del plano

Es posible completar el plano de la instalación incluyendo rótulos con las descripciones de los elementos y sus principales resultados del cálculo. Para ello seleccione las entidades junto a las que desea escribir algún dato y acceda al comando **Resultados/Rotular elementos**. Elija los datos que desea incluir en el dibujo y la posición que deben ocupar. Valide el cuadro de diálogo y comprobará como aparecen los rótulos con el formato especificado.

Todos los textos se dibujan en la capa ICWIN_ROTULOS y se pueden modificar como cualquier otra entidad de dibujo.

Los rótulos son **Dinámicos**, es decir, si se realiza un nuevo cálculo y algunos parámetros se ven alterados, sus correspondientes rótulos se actualizarán automáticamente.

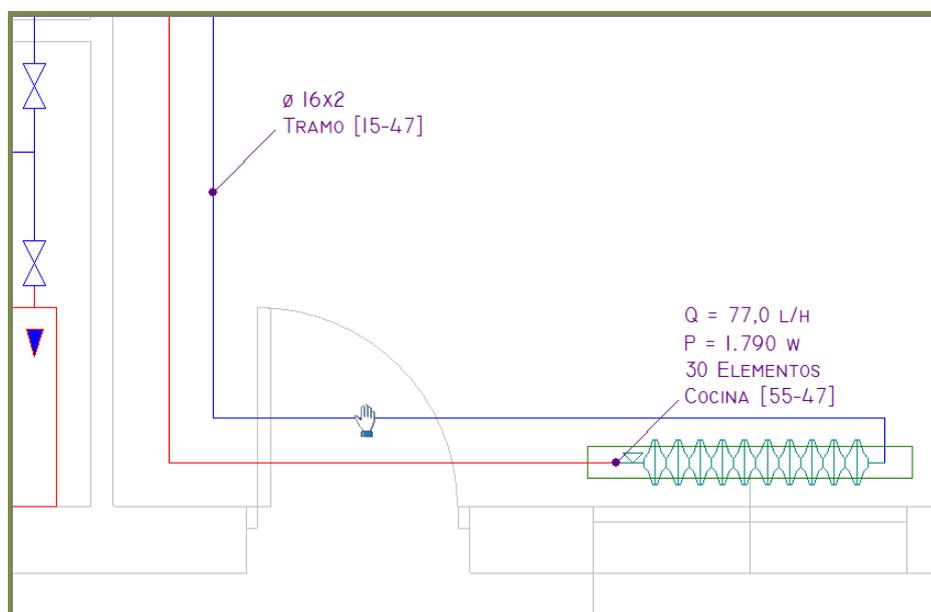


Figura 44. Rotulación de elementos.

En la Figura 44 se muestra el resultado de la rotulación del diámetro de un tramo de tubería utilizando la opción de *Rotular con Puntero*. También aparecen rotulados algunos resultados del radiador de la Cocina para los que se ha utilizado el formato simple.

ICwin también dispone de las opciones **Dibujar/Texto...** y **Dibujar/Etiqueta...** para introducir cualquier leyenda en el plano. Estas opciones están disponibles desde el menú **Dibujar**.

Desde el menú secundario que aparece con el botón derecho del ratón se puede acceder a las opciones **Nuevo/Cota lineal** y **Nuevo/Puntero** que facilitan la acotación e identificación de los elementos de pantalla.

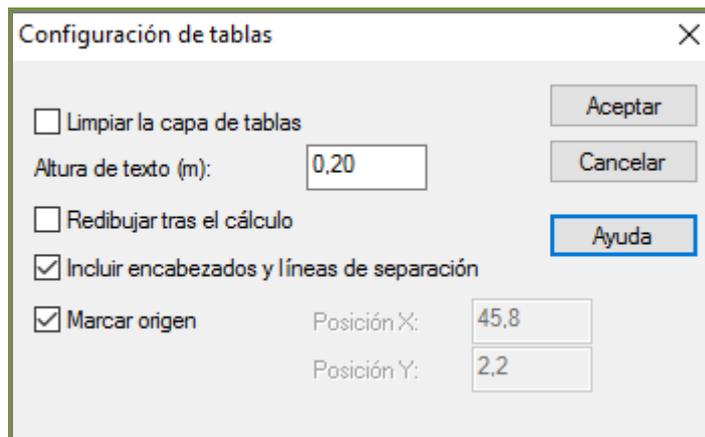
11.2. Generación de tablas

ICwin puede insertar una tabla resumen del cálculo hidráulico con información de cada uno de los emisores de la instalación. La Figura 45 muestra la apariencia de un fragmento de esta tabla correspondiente al proyecto de ejemplo que se ha seguido en éste manual.

RELACIÓN DE EMISORES EN PLANTA											
SITUACIÓN	POTENCIA CALEFACCIÓN kW.	T. °C ENTRADA SALIDA AGUA CALIENTE	CAUDAL DE AGUA CALIENTE L/H.	CAIDA DE PRESION CIRC. MM. C.A.	SALTO TÉRMICO °C	PÉRDIDA EQUILIBRADO MM. C.A.	HUECO ALTURA MM.	HUECO ANCHURA MM.	VOLUMEN AGUA L.	NUMERO ELEMENTOS Ó LONGITUD MM.	MARCA Y MODELO
SALÓN-COVEDOR (I) [18-19]	2,752	80,0-60,0	118,3	33,2	49,0	190,3	420	2250	22,05	45 ELM.	ROCA CLASKO 46-4
HALL (I) [57-21]	1,090	80,0-60,0	46,9	21,3	49,0	310,6	288	1300	10,40	26 ELM.	ROCA CLASKO 33-4
HALL (I) [13-12]	1,090	80,0-60,0	46,9	21,3	49,0	437,2	288	1300	10,40	26 ELM.	ROCA CLASKO 33-4
SALÓN-COVEDOR (I) [58-16]	2,752	80,0-60,0	118,3	33,2	49,0	301,7	570	1700	20,40	34 ELM.	ROCA CLASKO 61-4
COCINA [7-8]	1,790	80,0-60,0	77,0	27,0	49,0	235,6	420	1450	14,21	29 ELM.	ROCA CLASKO 46-4
DORMITORIO II [49-48]	1,223	80,0-60,0	52,6	17,1	49,0	53,0	600	1400	4,76	1400 mm.	MANAUT II-PK 600
DISTRIBUIDOR [31-32]	0,779	80,0-60,0	33,5	12,2	49,0	190,4	600	1200	4,08	1200 mm.	MANAUT IO-P 600
DORMITORIO III [55-59]	2,087	80,0-60,0	89,7	21,5	49,0	0,0	600	1500	13,20	1500 mm.	ROCA PCCP-600
BAÑO II [53-52]	0,767	80,0-60,0	33,0	11,2	49,0	57,5	450	600	3,24	600 mm.	MANAUT 22-PKD 450
DORMITORIO IV [39-40]	2,124	80,0-60,0	91,3	21,8	49,0	60,1	300	1200	13,44	1200 mm.	ROCA PCCP-300
BAÑO I [44-43]	0,847	80,0-60,0	36,4	11,8	49,0	125,6	450	600	3,24	600 mm.	MANAUT 22-PKD 450
DORMITORIO I [46-60]	1,240	80,0-60,0	53,3	17,3	49,0	74,0	600	1400	4,76	1400 mm.	MANAUT II-PK 600

Figura 45. Tabla resumen de cálculos.

La opción de menú que realiza estas operaciones es **Resultados/Tablas de emisores**. Cuando se ejecuta este comando aparece en pantalla el cuadro de diálogo de la Figura 46. Desde aquí es posible activar la opción *Marcar origen* para indicar mediante un clic de ratón la esquina superior izquierda de la tabla (después de aceptar el cuadro de diálogo). También se puede introducir la posición mediante coordenadas absolutas.



Configuración de tablas

Limpiar la capa de tablas

Altura de texto (m):

Redibujar tras el cálculo

Incluir encabezados y líneas de separación

Marcar origen

Posición X:

Posición Y:

Aceptar

Cancelar

Ayuda

Figura 46. Configuración de tablas gráficas.

11.3. Trazado de emisores

ICwin dispone de una opción que realiza el dibujo en pantalla del espacio real ocupado por los radiadores y paneles. Este dibujo se hace en función de los resultados obtenidos tras el proceso de cálculo y de las dimensiones incluidas en las bases de datos de emisores.

Para ejecutar esta instrucción haga una selección de los símbolos *Emisores* que desea dibujar y a continuación acuda al menú **Resultados/Dibujar Emisores**. Podrá comprobar que aparecen dibujados a escala los rectángulos que representan el espacio ocupado por los emisores.

Todas las líneas que se dibujan bajo esta opción se almacenan en la capa auxiliar ICWIN_TRAZADO.

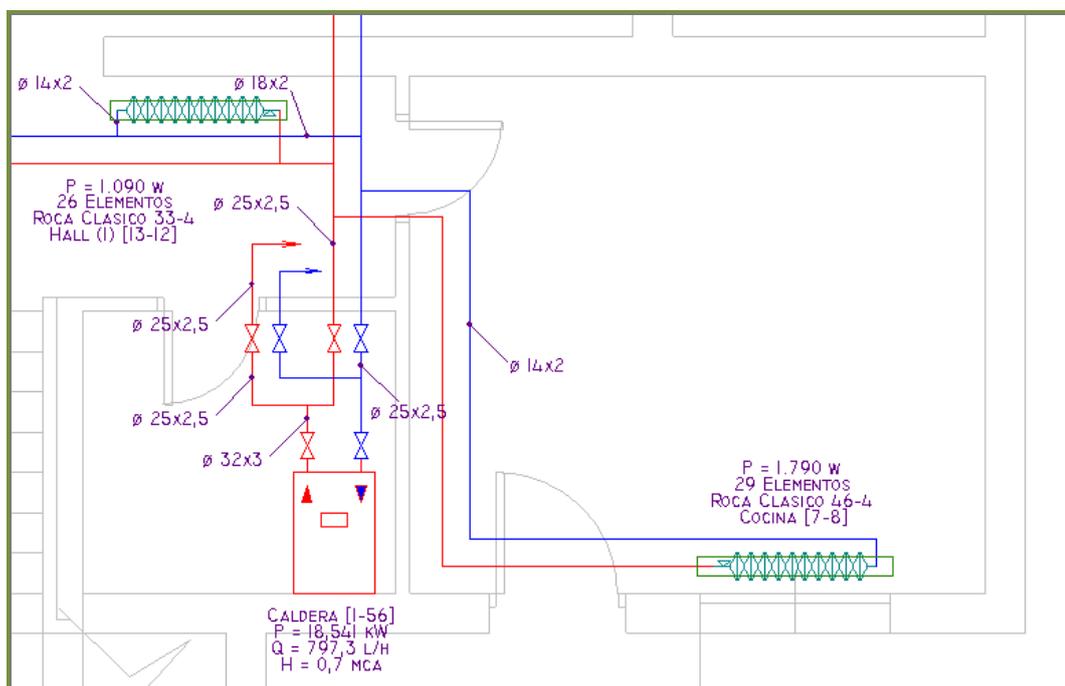


Figura 47. Trazado del espacio ocupado por los emisores.

12 IMPRESIÓN DE PLANOS A ESCALA CON MARCO Y CAJETÍN

La interfaz gráfica de iMventa Ingenieros tiene la posibilidad de imprimir planos con los dibujos de pantalla añadiendo un marco y un cajetín, que se adapta automáticamente a la escala seleccionada.

Para finalizar nuestro ejemplo indicaremos los pasos a seguir para imprimir a escala 1:100 en un formato de papel A3 apaisado y con cajetín. Realice los pasos que se detallan en los siguientes apartados.

12.1. Crear capa Cajetín

En primer lugar, deberá acceder a la **Gestión de Capas**, bien desde la barra de herramientas o desde el menú **Herramientas/Gestión de Capas...** Desde este cuadro de diálogo tendrá que crear una nueva capa, nombrarla por ejemplo CAJETIN y darle las propiedades: **VISIBLE**, **ACTUAL**, **NO BLOQUEADA** y **NO CÁLCULO**.

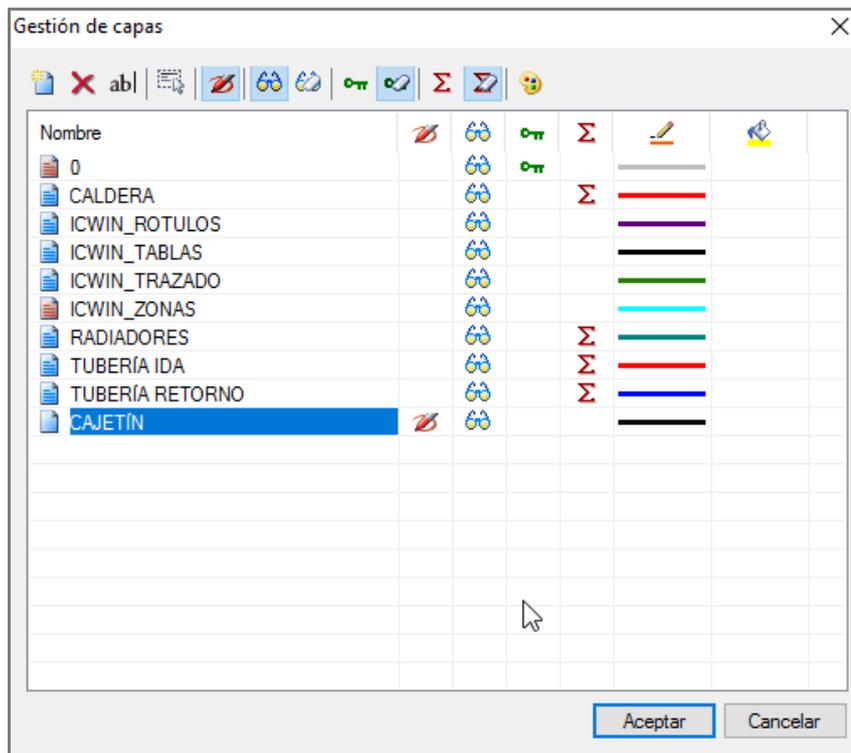


Figura 48. Añadir la capa CAJETÍN.

12.2. Insertar marco, cajetín y leyendas

Ejecute la opción **Dibujar/Símbolo...** e inserte en cualquier punto del plano de dibujo uno de los formatos que están disponibles: *A3 apaisado*, *A4 apaisado*, *A4 vertical*, ... Es necesario que el tamaño y la orientación se ajuste a la escala con la que Ud. quiera imprimir, por ejemplo, en nuestro caso *A3 apaisado*. Si Ud. necesita otros formatos podrá definirlos utilizando el comando **Herramientas/Definir un símbolo nuevo** tal como se explica en el apartado 13 de este manual.

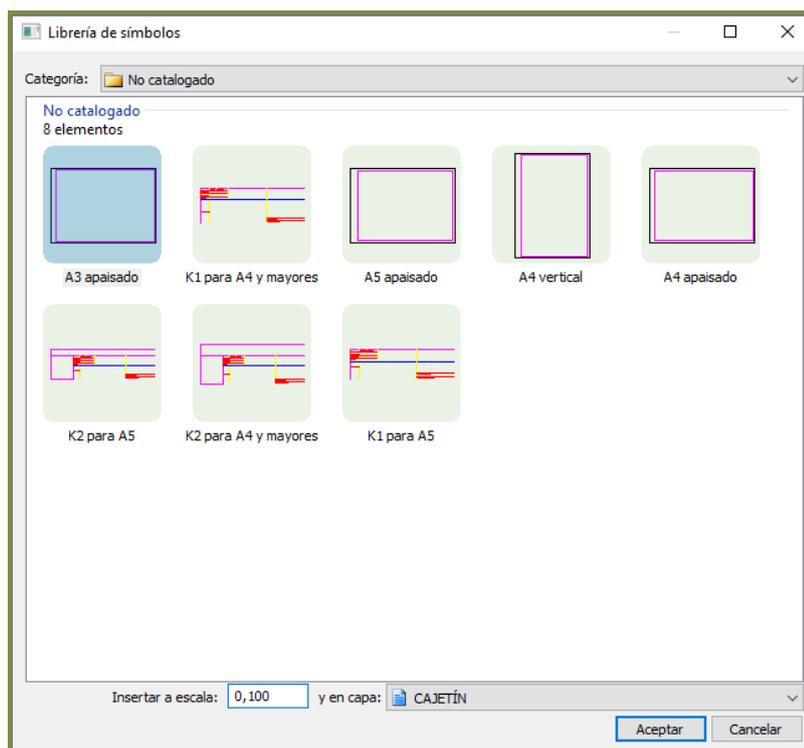


Figura 49. Selección de símbolo de formato.

No se preocupe por la posición donde ha situado el marco, ni tampoco por el hecho de que el dibujo no quepa dentro. La impresión a escala se encargará del resto.

Cuando intente insertar el símbolo del marco A3 apaisado aparecerá un mensaje indicando que la escasa dimensión del dibujo no permite insertar el símbolo a su tamaño original (escala 1,0). Cancele la operación y vuelva a intentarlo esta vez aplicando el factor de escala **0,1** como se puede observar en la Figura 49.

Utilice de nuevo la opción anterior para insertar un símbolo de tipo cajetín con el mismo factor de escala, en casi todos los casos es suficiente con escoger el símbolo *K1* para A4 y mayores. Desplácelo por el dibujo e insértelo en la posición que desee. Generalmente coincidiendo con el margen inferior derecho del marco que se insertó anteriormente.

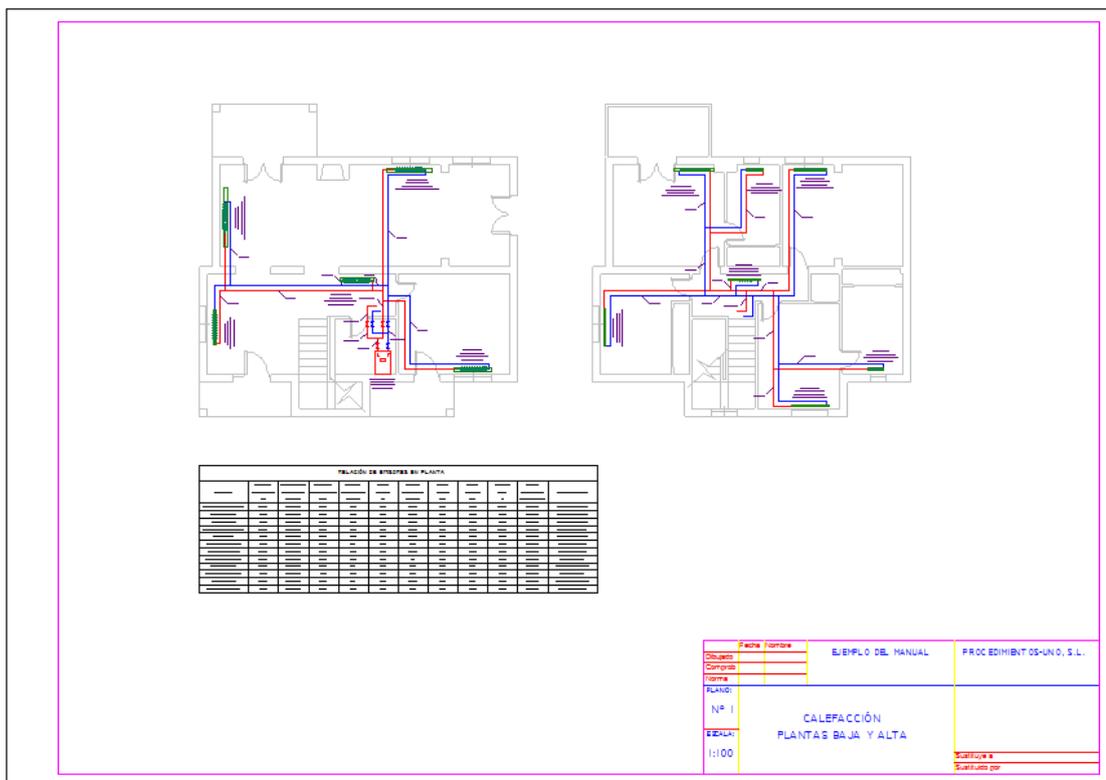


Figura 50. Vista después de insertar marco y cajetín.

Del mismo modo que en el caso anterior, si desea utilizar otro tipo de cajetín distinto al normalizado que aparece con el programa, podrá hacerlo definiéndolo como un nuevo símbolo.

Antes de continuar Ud. tendrá que usar la función **Herramientas/Medir distancia** para determinar la longitud que tiene uno de los lados horizontales del marco. Deberá medir usando la opción *Punto de referencia/Final* de extremo a extremo del formato. La distancia que obtenga tendrá que anotarla ya que será de utilidad para fijar el escalado del marco (en nuestro ejemplo resulta una medida de 42,0 unidades).

Para finalizar este paso utilice las opciones de dibujo de texto **Dibujar/Texto...** para incluir dentro del cajetín las leyendas con el nombre del plano, el del proyecto, la escala, etc.

12.3. Área de impresión

12.3.1. Selección de los parámetros de impresión

Utilice las opciones de Zoom para visualizar en pantalla la zona del dibujo que desea imprimir. No tenga en cuenta el marco ni el cajetín.

Con el cursor del ratón sobre el área de dibujo pulse el botón derecho del ratón y escoja la opción del menú contextual **Área de Impresión...**, le aparecerá el cuadro de diálogo del mismo nombre desde el que se podrán definir los parámetros de impresión.

Figura 51. Selección de parámetros de impresión.

En primer lugar, pulse el botón *Impresora...* y seleccione la máquina correspondiente, también defina el mismo tamaño de papel y orientación que en el paso 1 (Papel A3 apaisado).

Seleccione el **área de impresión**, en nuestro caso **Ventana**, aunque también dispone de las siguientes opciones:

Extensión: Imprime la extensión del dibujo, es decir, el área mínima que encierra todas las entidades de dibujo. Al seleccionarse, aparecen sus límites en las cajas de edición situadas en la parte derecha de la sección, aunque sólo a título informativo.

Vista actual: Imprime el área que define la vista actual. Al igual que en el caso anterior, se muestran los límites del rectángulo en los campos *Izq.*, *Der.*, *Sup.*, e *Inf.*

Todo: Imprime toda el área disponible de dibujo. También se muestran los límites del rectángulo en los campos *Izq.*, *Der.*, *Sup.*, e *Inf.*

Ventana: Cuando se selecciona esta opción, quedan habilitados los campos *Izq.*, *Der.*, *Sup.*, e *Inf.*, con lo que es posible introducir en ellos los límites del rectángulo que encierra el área que queremos imprimir. Además, podemos utilizar el botón **Designar>>** para definir un rectángulo directamente en el dibujo, que será el área de impresión válida.

Selección: Cuando se elige esta opción, se imprimirán únicamente las entidades seleccionadas, y el área a imprimir será el área mínima ocupada por dichas entidades.

Escoja la opción **Escala**, e introduzca la relación deseada (en nuestro ejemplo 1:100). Tenga en cuenta que, si trabajamos en metros, es decir, una unidad en el dibujo equivale a un metro real (lo normal en nuestros programas), podremos introducir directamente la escala real de representación deseada.

En el cuadro de diálogo aparece una leyenda que informa del tamaño de papel necesario para contener el área de dibujo seleccionada. Compruebe que el tamaño corresponde con el del marco que seleccionó en el primer paso de estas notas.

En nuestro ejemplo hemos introducido una escala 1:100 lo que nos obliga a utilizar como mínimo un papel tamaño A3 en posición horizontal según aparece en la Figura 513.

Al escalar el dibujo podemos elegir entre centrarlo en el papel, o comenzar a imprimir desde un origen determinado, en milímetros, contabilizado como distancia desde el origen del papel.

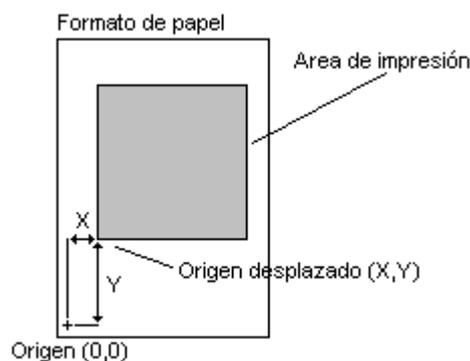


Figura 52. Posición de la imagen respecto del papel.

En el apartado **Marco y Cajetín** despliegue la lista que hace referencia a las capas y seleccione la que contiene al marco y al cajetín. En nuestro ejemplo se trata de la capa CAJETIN.

Introduzca la medida del marco anotada en el apartado anterior (42,0) en el cuadro de edición etiquetado con **uds** y en el otro campo **mm papel** la dimensión real en milímetros de ese formato de papel (420,0). Para otros casos serían los siguientes valores:

- A5: 210
- A4: 297
- A3: 420
- A2: 594
- A1: 840
- A0: 1188

12.3.2. Vista previa e impresión

Pulse el botón **Vista previa** y podrá comprobar cómo la interfaz gráfica compone el dibujo escalado con el marco y el cajetín que Ud. definió.

The screenshot shows a software window titled 'Ejemplo manual paso 3.ic - ICwin: Climatización por agua'. The window contains a preview of a technical drawing. The drawing consists of two floor plans of a building, showing rooms and mechanical equipment. Below the floor plans is a table titled 'RELACION DE ESPECIFICACIONES PLANTAS'. The table has 12 columns: Planta, CANTIDAD, TIPO DE PLANTA, DESCRIPCION, MATERIAL, UNIDAD, VALOR, VALOR, VALOR, VALOR, VALOR, VALOR. The table contains 12 rows of data. To the right of the table is a title block with the following information:

Fecha	Nombre	EJEMPLO DEL MANUAL	PROCEDIMIENTOS-UNO, S. L.
Dibujado			
Comprobado			
Norma			
PLANO:			
Nº	1	CALEFACCION	
ESCALA:	1:100	PLANTAS BAJA Y ALTA	
		Sustituye a	
		Sustituido por	

At the bottom of the window, there is a status bar with the text 'Página 1', '26.0002', and 'IORT IREJ IIMA IMAY NUM'.

Figura 53. Vista previa incluyendo planos, marco y cajetín.

Si el resultado es satisfactorio pulse el botón de **Imprimir...** para volcar a la impresora.

Si algún elemento no se ajusta a las necesidades de impresión, pulse el botón Cerrar y acceda de nuevo al cuadro de diálogo **Área de impresión...** para modificar alguno de los parámetros.

Si el dibujo queda solapado con el cajetín y las leyendas, tendrá que seleccionar un cajetín más pequeño o bien dibujar a una escala menor para que todo quepa en el papel. También puede introducir valores en los campos **Origen X e Y** para desplazar la imagen hasta un lugar adecuado.

A continuación, se exponen otras opciones de utilidad para la impresión.

12.3.3. Asignar plumillas

También podrá modificar el grosor y color de dibujo de los elementos del plano usando la opción **Plumillas...**

Esta opción da la posibilidad de imprimir con diferentes colores y espesores de trazo. Para ello, muestra el letrero de diálogo "Asignar plumillas", que permite configurar el proceso.

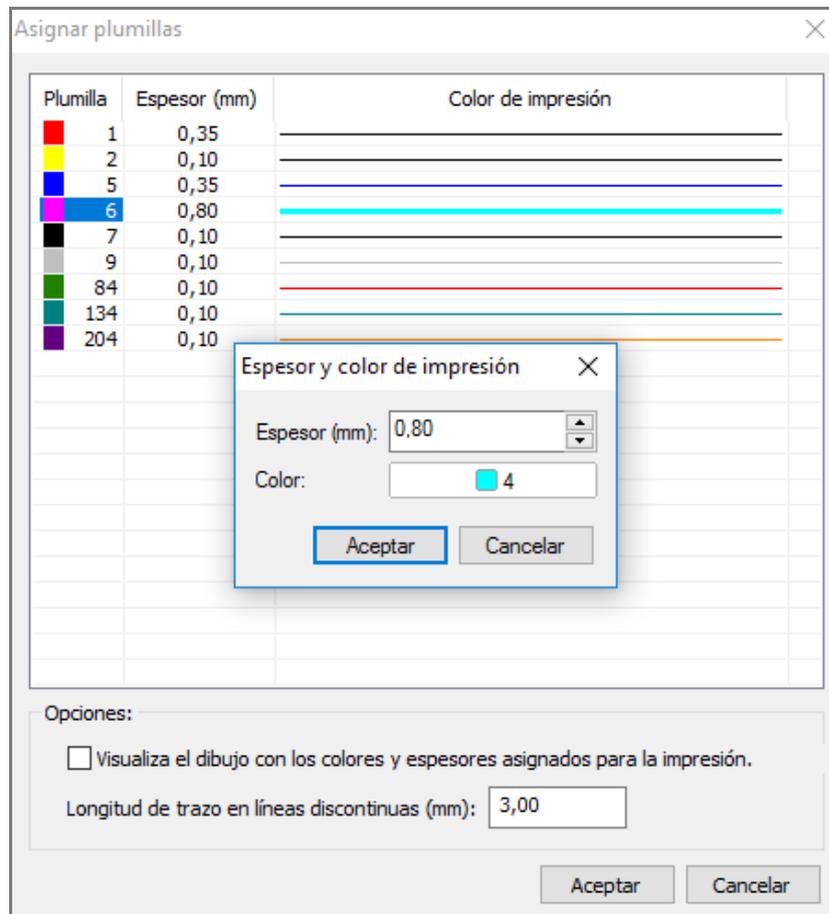


Figura 54. Definición de colores y espesores de plumillas.

El letrero de diálogo lista los diferentes colores utilizados en el dibujo y correspondientes cada uno a una plumilla. Cada una de ellas tiene asociados un espesor de trazo (en milímetros), y el color con que se realizará la impresión.

Por ejemplo, si los parámetros introducidos corresponden a los representados en la Figura 54, las entidades dibujadas en rojo (plumilla número 1) serán impresas en negro con espesor 0,35 mm, las amarillas (plumilla número 2), también en color negro, pero con espesor 0,10 mm, las azul (plumilla número 5) en color azul y con espesor 0,35 mm, y así sucesivamente.

Para cambiar los parámetros de una plumilla haga doble clic en la fila correspondiente o pulse el botón derecho del ratón y ejecute el menú contextual **Espesor y color de impresión...**

Puede modificar el color de dibujo por defecto asignado a cada plumilla. Para ello, sólo tiene que hacer un clic de ratón en el recuadro que representa el color. En ese momento, aparecerá un menú con los colores básico y la opción **Elegir otro...** que abrirá el letrero de diálogo "Seleccionar color" representado en la Figura 55.

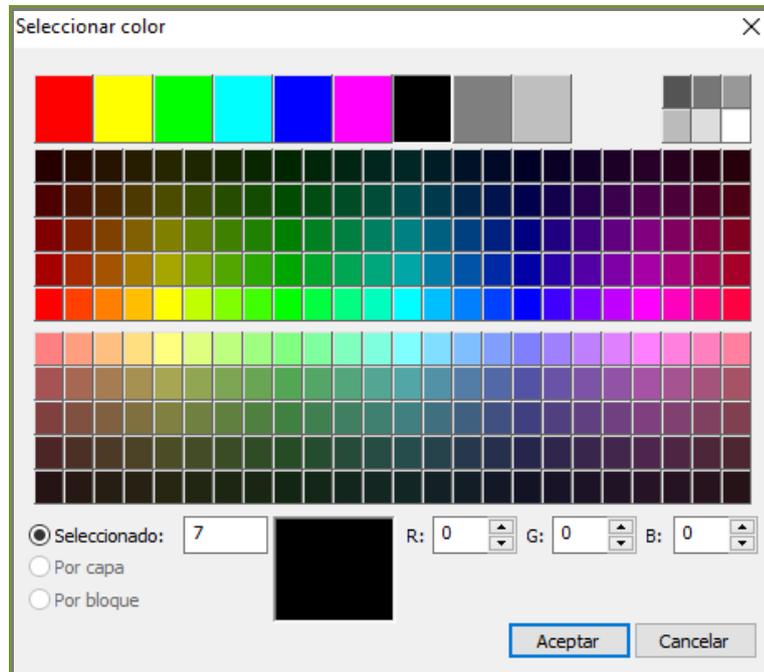


Figura 55. Diálogo de selección del color.

Este método permite trabajar con diferentes espesores de trazo a la vez que con diferentes colores de dibujo. Puede comprobar en todo momento cómo quedará la impresión a través de la presentación preliminar, o bien pulsando la combinación de teclas **MAYÚSCULAS + P** del teclado sobre la parte gráfica.

13

DEFINIR UN SÍMBOLO NUEVO

Ud. puede definir sus propios símbolos, detalles o cajetines con sus datos particulares, logotipos, etc. y utilizarlos del mismo modo que se ha hecho con los que lleva originalmente la librería de símbolos. Para ello se utiliza la función **Herramientas/Definir un símbolo nuevo**.

Un símbolo es una entidad compuesta, definida por un conjunto de entidades simples, e identificada por un nombre. La definición de cada símbolo queda almacenada en memoria, pudiendo insertar referencias a ese símbolo cada vez que queramos. Además, cada referencia de un mismo símbolo puede estar representada a una escala diferente, y con un ángulo de rotación distinto.

13.1. Procedimiento de definición de nuevos símbolos

Para definir un nuevo símbolo debe en primer lugar dibujarlo utilizando cualquiera de las entidades disponibles: líneas, polilíneas, círculos, arcos, polígonos, texto, etc.

Si desea realizar una modificación de un símbolo existente debe previamente utilizar el comando **Edición/Descomponer**, para dividirlo en las entidades simples que lo componen, y luego volver a definirlo.

Una vez dibujado el futuro símbolo en el área de dibujo siga los pasos siguientes:

1. Seleccionar el conjunto de entidades que componen el dibujo.
2. Acceder a la opción de menú **Herramientas/Definir un símbolo nuevo**. Una vez seleccionada la opción, el cursor del ratón queda modificado y está en disposición de elegir los puntos característicos del nuevo símbolo (punto de inserción y puntos de conexión).
3. Situar el cursor del ratón en la posición del plano donde queremos definir el punto de inserción, y pulsar el botón izquierdo del mismo. Dicho punto queda definido, dibujándose temporalmente como un círculo pequeño de color rojo. En este momento, podemos finalizar la definición del símbolo (utilizando la opción del menú contextual **Terminar**), o bien, podemos añadir los puntos de conexión.
4. Situar el cursor del ratón en la posición del plano donde queremos definir el primer punto de conexión, y pulsar el botón izquierdo del mismo. Dicho punto queda definido, dibujándose como un círculo pequeño de color azul. Podemos repetir esta acción tantas veces como puntos de conexión queramos definir para el símbolo.
5. Acceder a la opción del menú contextual **Terminar** para finalizar la definición del símbolo. En este momento, aparece el cuadro de diálogo “Nuevo Símbolo”, que nos permite asignar el nombre del nuevo símbolo, así como la categoría a la que pertenece.

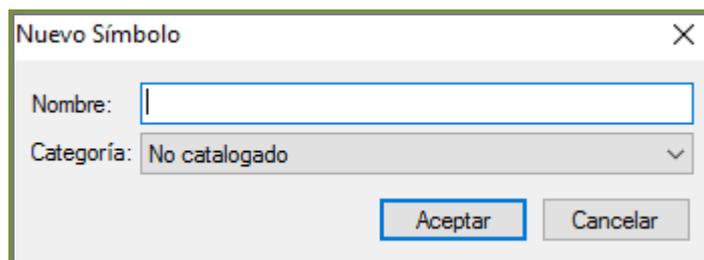


Figura 56. Definición de un nuevo símbolo.

6. Una vez validado este cuadro de diálogo, el símbolo pasa a formar parte de la librería de símbolos del documento actual. El nombre de cada símbolo de la librería

es único, pues es la característica que los identifica. De este modo, no es posible definir dos símbolos con un mismo nombre. Si intenta hacer esto, el programa le advertirá del error, y le permitirá introducir otro nombre.

Para comprobar que se ha creado correctamente acceda a la opción del menú **Dibujar/Símbolo...**, o bien, al botón de la barra de símbolos para dibujar una referencia al símbolo que acabamos de definir.

El símbolo que acabamos de definir pasa a formar parte de la librería de símbolos del proyecto actual, pero no estará disponible para nuevos proyectos. Para que sea almacenado y se pueda usar para cualquier otro proyecto es necesario guardar la librería de símbolos. Esto se realiza utilizando la opción **Archivo/Exportar/Exportar dibujo DXF/DWG** y eligiendo el archivo ICwin.sbl situado en el directorio de instalación del programa ICwin.

En los pasos 3 y 4, donde definimos los puntos de inserción y conexión, podemos hacer uso del menú contextual (aparece pulsando el botón derecho del ratón), que nos permite realizar las siguientes acciones:

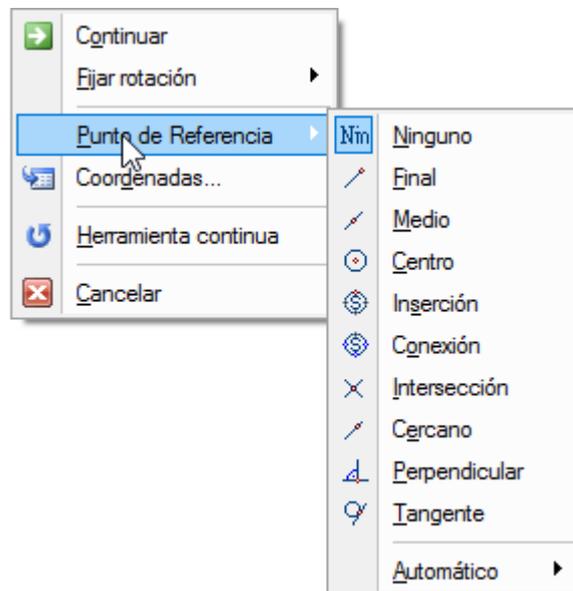


Figura 57. Menú contextual.

1. Continuar: Oculta el menú contextual, y permite seguir con la definición del símbolo.

2. Fijar rotación: Permite fijar un ángulo de: 0°, 90°, 180° o 270°; al dibujar el símbolo.

3. Punto de referencia: Permite seleccionar uno de los puntos de referencia del menú desplegable asociado a esta opción.

4. Coordenadas...: Permite introducir, a través de un cuadro de diálogo, las coordenadas del punto. Puede seleccionar coordenadas relativas o absolutas, y rectangulares o polares.

5. Herramienta continua: Permite tener disponible esta opción (introducir un símbolo,) a terminar de dibujar el símbolo, y así poder introducir otro.

5. Cancelar: Cancela la definición del símbolo, volviendo al modo de selección.

13.2. Redefinición de símbolos importados

Esta opción es muy útil cuando disponemos de un fichero estándar DXF o DWG en el que la instalación ya ha sido dibujada desde otro sistema de CAD.

Podremos importarlo usando el comando **Archivo/Importar/Importar dibujo DXF/DWG...** pero tendremos que redefinir los bloques para que sean tratados como elementos de la instalación, ya que inicialmente ICwin los habrá importado como símbolos del tipo NO CATALOGADO.

Para ello seleccione uno cualquiera de los símbolos y ejecute el comando **Herramientas/Definir un símbolo nuevo**. En este momento aparecerá un mensaje de advertencia indicando que no se puede generar un símbolo a partir de la referencia a otro ya existente, pero se da la posibilidad de redefinirlo. Pulse el botón **Si** y a continuación continúe indicando la posición de los puntos de conexión del mismo modo que se explica en el punto 4 del apartado anterior.

El proceso sigue los mismos pasos explicados anteriormente, con una única salvedad: El punto de inserción es fijo y corresponde al que tiene inicialmente el bloque importado, por tanto, no es necesario identificarlo. Preste atención en no definir un nuevo punto de conexión sobre el punto de inserción original del bloque, esto podría causar problemas a la hora de detectar las conexiones.

La redefinición de bloques tiene validez para todo el dibujo, de modo que, si por ejemplo redefine un bloque como nuevo símbolo en la categoría EMISOR BITUBO, automáticamente todas las referencias a este bloque pasarán a ser emisores del sistema. No obstante, tendrá que realizar esta operación para cada uno de los tipos de bloques diferentes que se hayan importado.

Para finalizar deberá pasar tanto los símbolos como las líneas que representan a tuberías del sistema a capas de cálculo de modo que sean tratadas como componentes de la instalación.

TÍTULO

1	INSTALACIÓN Y LLAMADA AL PROGRAMA	2
1.1.	INSTALACIÓN	2
1.2.	LLAMADA AL PROGRAMA	2
1.3.	LICENCIA	2
1.4.	DESINSTALACIÓN	2
2	CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
2.1.	AYUDA DE LA INTERFAZ GRÁFICA	3
2.2.	INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN POR RADIADORES BITUBO.....	3
3	PROYECTO DE EJEMPLO.....	4
3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA	4
3.2.	DATOS DE CÁLCULO	5
4	COMENZAR UN PROYECTO NUEVO.....	5
4.1.	EXPEDIENTE DEL PROYECTO Y DATOS GENERALES	5
4.2.	IMPORTAR Y CALIBRAR EL PLANO DE LA VIVIENDA	8
4.3.	GESTIÓN DE CAPAS DEL DIBUJO.....	9
5	DIBUJANDO EL ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN.....	12
5.1.	INSERTANDO LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	12
5.2.	TRAZAR LAS CONEXIONES ENTRE DISPOSITIVOS	17
5.3.	ENLAZAR LAS DOS PLANTAS.....	22
6	PROPIEDADES DE LAS ENTIDADES	24
6.1.	PROPIEDADES DE LA CALDERA	25
6.2.	PROPIEDADES DE LOS EMISORES.....	26
6.3.	PROPIEDADES DE LAS ENTIDADES LÍNEA Y POLILÍNEA.....	27
6.4.	EDICIÓN GLOBAL DE ACCESORIOS	30
7	COMPROBACIÓN DE LA VALIDEZ DEL ESQUEMA GRÁFICO	31
7.1.	SELECCIONAR ENTIDADES CONECTADAS	31
7.2.	VISUALIZACIÓN DE LOS PUNTOS CONECTADOS.....	33
7.3.	MOSTRAR LÍNEAS CRUZADAS	33
8	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN	34
8.1.	OPCIONES DE CÁLCULO	34
8.2.	OPCIONES DE SELECCIÓN AUTOMÁTICA	36
8.3.	CALCULAR	37
8.4.	VER LOS RESULTADOS DEL CÁLCULO	38
8.5.	CIRCUITO CERRADO MÁS DESFAVORABLE.....	39
9	OBTENER LAS MEMORIAS DE RESULTADOS.....	41
10	UTILIZACIÓN DE ZONAS TÉRMICAS.....	42
10.1.	IMPORTAR ZONAS TÉRMICAS.....	42
10.2.	DIBUJAR ZONAS TÉRMICAS	43
10.3.	ASIGNAR LOS PARÁMETROS DE LAS ZONAS TÉRMICAS	45
11	EXPORTAR PLANOS EN ARCHIVOS DXF O PDF.....	46
11.1.	ROTULACIÓN DEL PLANO	46
11.2.	GENERACIÓN DE TABLAS.....	47
11.3.	TRAZADO DE EMISORES.....	48
12	IMPRESIÓN DE PLANOS A ESCALA CON MARCO Y CAJETÍN.....	48
12.1.	CREAR CAPA CAJETÍN	48
12.2.	INSERTAR MARCO, CAJETÍN Y LEYENDAS	49
12.3.	ÁREA DE IMPRESIÓN	51

12.3.1.	<i>Selección de los parámetros de impresión</i>	<i>51</i>
12.3.2.	<i>Vista previa e impresión.....</i>	<i>53</i>
12.3.3.	<i>Asignar plumillas.....</i>	<i>54</i>
13	DEFINIR UN SÍMBOLO NUEVO.....	56
13.1.	PROCEDIMIENTO DE DEFINICIÓN DE NUEVOS SÍMBOLOS.....	56
13.2.	REDEFINICIÓN DE SÍMBOLOS IMPORTADOS.....	58