

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA



Trabajo Fin de Máster

Metodología y dinámica de trabajo de la herramienta software CYPE para el desarrollo de infraestructuras comunes de telecomunicaciones



AUTOR: Juan Pedro Moreno García
DIRECTOR: José Fernando Cerdán Cartagena

Septiembre / 2008



Autor	Juan Pedro Moreno García
E-mail del Autor	juanpedro.morenogarcia@gmail.com
Director	José Fernando Cerdán Cartagena
E-mail del Director	fernando.cerdan@upct.es
Codirector(es)	
Título del TFM	Metodología y dinámica de trabajo de la herramienta software CYPE para el desarrollo de infraestructuras comunes de telecomunicaciones. (Working dynamic and methodology using CYPE software for the development of shared telecommunications infrastructures).
Descriptor(es)	CYPE, infraestructura común de telecomunicaciones.
Resumen	<p>Este proyecto analiza y extrae la metodología y dinámica de trabajo de la herramienta software CYPE, empleada para la realización de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.</p> <p>Una vez comprendido el funcionamiento de dicha herramienta, se ha procedido a la elaboración de una detallada guía de trabajo, donde quedan reflejados todos los pasos necesarios para la consecución del proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones, incluyendo una gran cantidad de imágenes que completan la ayuda durante todo el proceso de elaboración.</p>
Titulación	Posgrado: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Máster en Ingeniería Telemática
Intensificación	
Departamento	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Fecha de Presentación	Septiembre de 2008

Índice de Contenidos

Capítulo 1 Introducción.....	1
1.1 Objetivo y cálculo del programa	1
1.2 Funcionamiento básico del programa.....	1
1.3 Otras funcionalidades	1
1.4 Datos necesarios	2
Capítulo 2 Metodología y Dinámica de CYPE.....	5
2.1 Creación de una obra nueva	6
2.2 Datos generales de la obra y descripción del edificio	7
2.2.1 Datos del proyecto	8
2.2.2 Emplazamiento	10
2.2.3 Características de la edificación.....	11
2.2.4 Unidades de ocupación	12
2.3 Creación de plantas y grupos de plantas.....	13
2.4 Plan de frecuencias	14
2.5 Señales recibidas en el emplazamiento de la antena	14
2.6 Introducción de las plantillas DXF y DWG	16
2.6.1 Selección de plantillas.....	17
2.6.2 Asignación de las plantillas a cada Grupo de Plantas.....	18
2.6.3 Transformación de las plantillas	20
2.7 Definición de la instalación: inserción de la ICT	20
2.7.1 Elementos disponibles	20
2.7.1.1 Verticales	21
2.7.1.2 Canalizaciones	21
2.7.1.3 Equipamiento	22
2.7.1.4 Edición	24
2.7.2 Proceso de introducción de datos de una ICT.....	25
2.7.2.1 Canalización principal	26
2.7.2.2 Canalización secundaria.....	28
2.7.2.3 Canalización interior.....	29
2.7.2.4 Canalizaciones externa y de enlace inferior y superior	30
2.8 Cálculos, comprobaciones y resultados.....	32
2.8.1 Elementos mínimos necesarios	32
2.8.2 Instalación mínima.....	32

2.8.3	Cumplimiento de la instalación calculada	33
2.8.4	Resultados en pantalla.....	35
2.8.5	Resultados de cálculo.....	35
2.8.5.1	Esquema general de infraestructura	36
2.8.5.2	Esquema de instalación de radiodifusión sonora y televisión	37
2.8.5.3	Esquema de instalación de telefonía	38
2.9	Obtención de listados y planos. Exportación.....	39
2.9.1	Listados de obra	39
2.9.2	Planos	41
2.9.3	Exportación	43
Capítulo 3 Conclusiones		45
Capítulo 4 Referencias		47
Capítulo 5 Anexos.....		49
5.1	ANEXO A – Planos de la instalación de ICT	49
5.2	ANEXO B – Vistas en 3D de la obra	58

Índice de Figuras

Figura 1 – Modelado Integrado de Información para la Construcción	2
Figura 2 – Pantalla principal del programa	6
Figura 3 – Nueva obra.....	6
Figura 4 – Tipo de proyecto	7
Figura 5 – Tipo de instalación a realizar	8
Figura 6 – Datos del proyecto	9
Figura 7 – Imagen de la firma	9
Figura 8 – Plano de situación	10
Figura 9 – Emplazamiento de la obra	11
Figura 10 – Configuración del generador de precios	11
Figura 11 – Unidades de ocupación	12
Figura 12 – Creación de plantas y grupos de plantas.....	13
Figura 13 – Plan de frecuencias para canales analógicos y TDT.....	14
Figura 14 – Selección de repetidores de televisión.....	14
Figura 15 – Recepción de señales en el emplazamiento de la antena.....	15
Figura 16 – Selección de fabricante para material de red interior	15
Figura 17 – Introducción de plantillas para cada planta	15
Figura 18 – Gestión de vistas de plantillas	16
Figura 19 – Ficheros DXF y DWG disponibles.....	17
Figura 20 – Selección de las plantillas DWG	17
Figura 21 – Gestión de vistas de plantillas (con plantillas añadidas)	18
Figura 22 – Vistas de los grupos.....	18
Figura 23 – Selección de vistas.....	19
Figura 24 – Gestión de vistas de plantillas (con grupos asignados)	19
Figura 25 - Equipamiento	22
Figura 26 – Unidades de ocupación	23
Figura 27 – Canalización principal con varias verticales.....	26
Figura 28 – Canalización principal con aprovechamiento de verticales.....	27
Figura 29 – Error de conexión del RITI.....	27
Figura 30 – Inserción de un RTR.....	29
Figura 31 – Copiar grupo de elementos de una obra	29
Figura 32 – Tipos de canalización externa.....	30
Figura 33 – Canalización de enlace superior	31
Figura 34 – Detalle de camino entre tomas de usuario y RTR	34

Figura 35 – Esquema general de infraestructura.....	36
Figura 36 – Esquema de instalación de radiodifusión sonora y televisión	37
Figura 37 – Esquema de instalación de telefonía.....	38
Figura 38 – Tipo de documento	39
Figura 39 – Edición de plano ICT.....	41
Figura 40 – Selección de planos (editar cajetín)	41
Figura 41 – Selección y edición de cajetín.....	42
Figura 42 – Composición de planos.....	42
Figura 43 – Instalación ICT planta baja (pre-dimensionado)	49
Figura 44 - Instalación ICT planta primera (pre-dimensionado)	50
Figura 45 - Instalación ICT planta segunda (pre-dimensionado).....	50
Figura 46 - Instalación ICT planta bajo-cubierta (pre-dimensionado).....	51
Figura 47 - Instalación ICT planta cubierta (pre-dimensionado).....	51
Figura 48 - Instalación ICT planta semisótano (dimensionada)	52
Figura 49 – DETALLE Instalación ICT planta semisótano (dimensionada).....	52
Figura 50 - Instalación ICT planta baja (dimensionada).....	53
Figura 51 – DETALLE Instalación ICT planta semisótano (dimensionada).....	53
Figura 52 - Instalación ICT planta primera (dimensionada).....	54
Figura 53 – DETALLE Instalación ICT planta primera (dimensionada)	54
Figura 54 - Instalación ICT planta segunda (dimensionada)	55
Figura 55 - Instalación ICT planta bajo-cubierta (dimensionada)	55
Figura 56 – DETALLE Instalación ICT planta semisótano (dimensionada).....	56
Figura 57 - Instalación ICT planta cubierta (dimensionada)	56
Figura 58 – DETALLE Instalación ICT planta cubierta (dimensionada).....	57

Capítulo 1

Introducción

1.1 Objetivo y cálculo del programa

El objetivo del programa es la elaboración de una propuesta de proyecto de infraestructura común de telecomunicaciones (en adelante ICT) de acuerdo con el modelo normalizado descrito en la Orden de 14 de mayo de 2003 [2].

1.2 Funcionamiento básico del programa

Durante esta memoria, se ofrecen de modo genérico los pasos a seguir para introducir una instalación de telecomunicaciones en un edificio de viviendas y obtener los resultados asociados al proyecto.

Todas las opciones de los menús desplegables, así como los propios cuadros de diálogos y muchas de sus opciones, contienen ayudas que informarán al usuario sobre el funcionamiento de cada una de ellas.

En la opción **Documentación del programa** del menú **Ayuda** hay disponible una explicación más detallada sobre los tipos de ayuda existentes en el programa.

1.3 Otras funcionalidades

BIM (Building Information Modeling) puede traducirse como Modelado Integrado de Información para la Construcción. La filosofía de los programas CAD con tecnología BIM es integrar toda la información necesaria para llevar a cabo un proyecto de construcción en sus fases iniciales, de modo que esta información esté disponible por otras aplicaciones que resuelven otras fases del proyecto de construcción.

El flujo de información de los **programas CAD/BIM** hacia otras aplicaciones se realiza a través del **formato IFC**, el cual es capaz de importar modelos CAD/BIM desde la versión 2008.1.f del software de ingeniería CYPE (los programas de instalaciones del edificio).

De este modo, el proceso de introducción de datos se simplifica y CYPE no necesitaría una introducción de datos completa, sino que puede aprovechar los datos introducidos en el programa CAD/BIM, con el incremento de seguridad y la reducción de esfuerzo consiguientes.

La tecnología BIM se está implantando en los principales programas de CAD y su evolución ofrecerá a los usuarios mejoras sustanciales en el desarrollo completo de sus proyectos.

La importación del formato IFC permite a los programas de Instalaciones del edificio de CYPE Ingenieros acceder a la información de los programas con tecnología BIM y, por tanto, incorporar de forma automática los elementos constructivos que conforman el edificio.

Dado que, durante el proceso de diseño del edificio, no se suele especificar en el programa de CAD/BIM la exacta composición de cerramientos, con las características de conductividad de cada capa, posición de las barreras de vapor, puentes térmicos, etc., el programa de Instalaciones del edificio de CYPE Ingenieros incorpora un **asistente para la importación de modelos en formato IFC, que permite asignar automáticamente** las características de cerramientos exteriores, particiones interiores, forjados, cubierta, ventanas, etc.

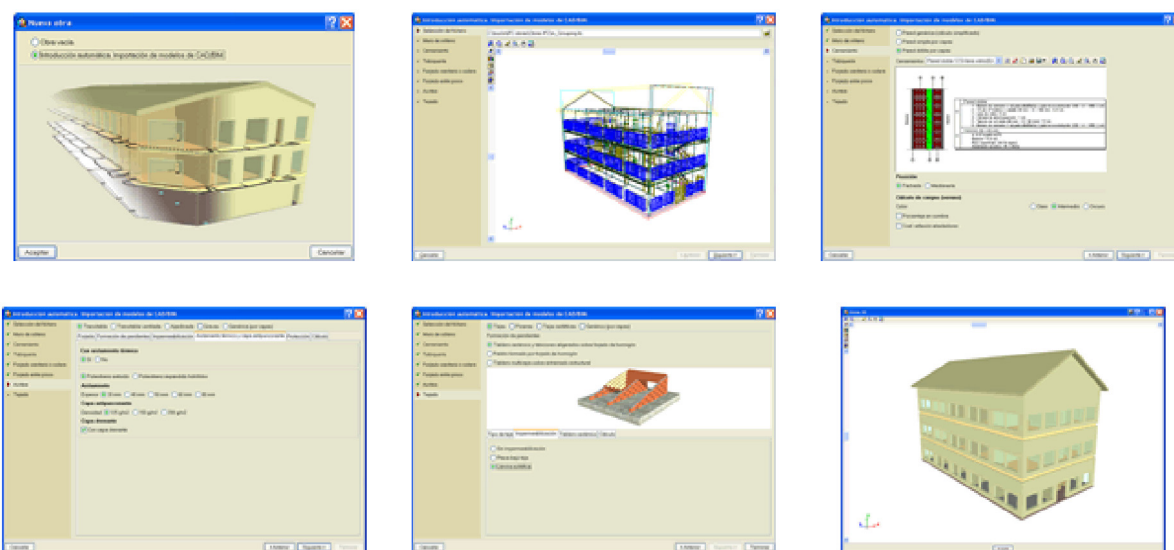


Figura 1 – Modelado Integrado de Información para la Construcción

De este modo, no se sobrecarga al usuario del programa de CAD/BIM con la obligación de realizar una descripción detallada de cada elemento, y se consigue una separación efectiva entre las fases de diseño y la de especificación técnica de cada componente. La **selección de los materiales** se realiza a partir de la biblioteca de Instalaciones del edificio, que dispone de los materiales de la biblioteca de LIDER.

A medida que se vayan aumentando en los programas CAD/BIM las bases de datos de materiales, fabricantes, etc.; los programas de CYPE Ingenieros irán ampliando las posibilidades de importar la información disponible.

1.4 Datos necesarios

Por supuesto, es trivial que se han de conocer las características completas de la edificación sobre la cual se va a realizar el proyecto de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

En este caso concreto, se ha realizado un proyecto sobre un edificio plurifamiliar con las siguientes características:

Plantas: 6 Plantas de entre 2,5 y 3 m de altura cada una, distribuidas de la siguiente manera:

- Planta sótano
- Planta baja
- Plantas 1 y 2
- Bajo-cubierta
- Cubierta

Viviendas: 4 viviendas de 2 tipos y 4 locales comerciales de 4 tipos:

- 2 viviendas tipo A, con 3 dormitorios y 2 baños
- 2 viviendas tipo B, con 3 dormitorios y 1 baño y 1 aseo
- 1 local comercial tipo A
- 1 local comercial tipo B
- 1 local comercial tipo C
- 1 local comercial tipo D

Capítulo 2

Metodología y Dinámica de CYPE

En los apartados que contiene este capítulo, se persigue conseguir:

- Ofrecer una guía del proceso de organización de datos de una instalación.
- Facilitar su introducción en el programa CYPE.
- Analizar los resultados.
- Obtener los planos y listados necesarios para el proyecto.

Por lo tanto, el esquema de trabajo que debe seguir el usuario para la introducción de los datos, la resolución de la instalación y la obtención de los resultados puede resumirse en:

- Creación de una obra nueva
- Datos generales de la obra y descripción del edificio
- Creación de plantas y grupos de plantas
- Plan de frecuencias
- Señales recibidas en el emplazamiento de la antena
- Introducción de las plantillas DXF y DWG
- Definición de la instalación: introducción de la ICT
- Cálculos, comprobaciones y resultados
- Obtención de listados y planos. Exportación

Para comenzar, el usuario debe abrir la ventana principal del programa, y seleccionar el apartado **Instalaciones**, y posteriormente el sub-apartado **Instalaciones del edificio**, como se muestra en la figura 2, para comenzar la introducción de los parámetros necesarios en una infraestructura común de telecomunicaciones.

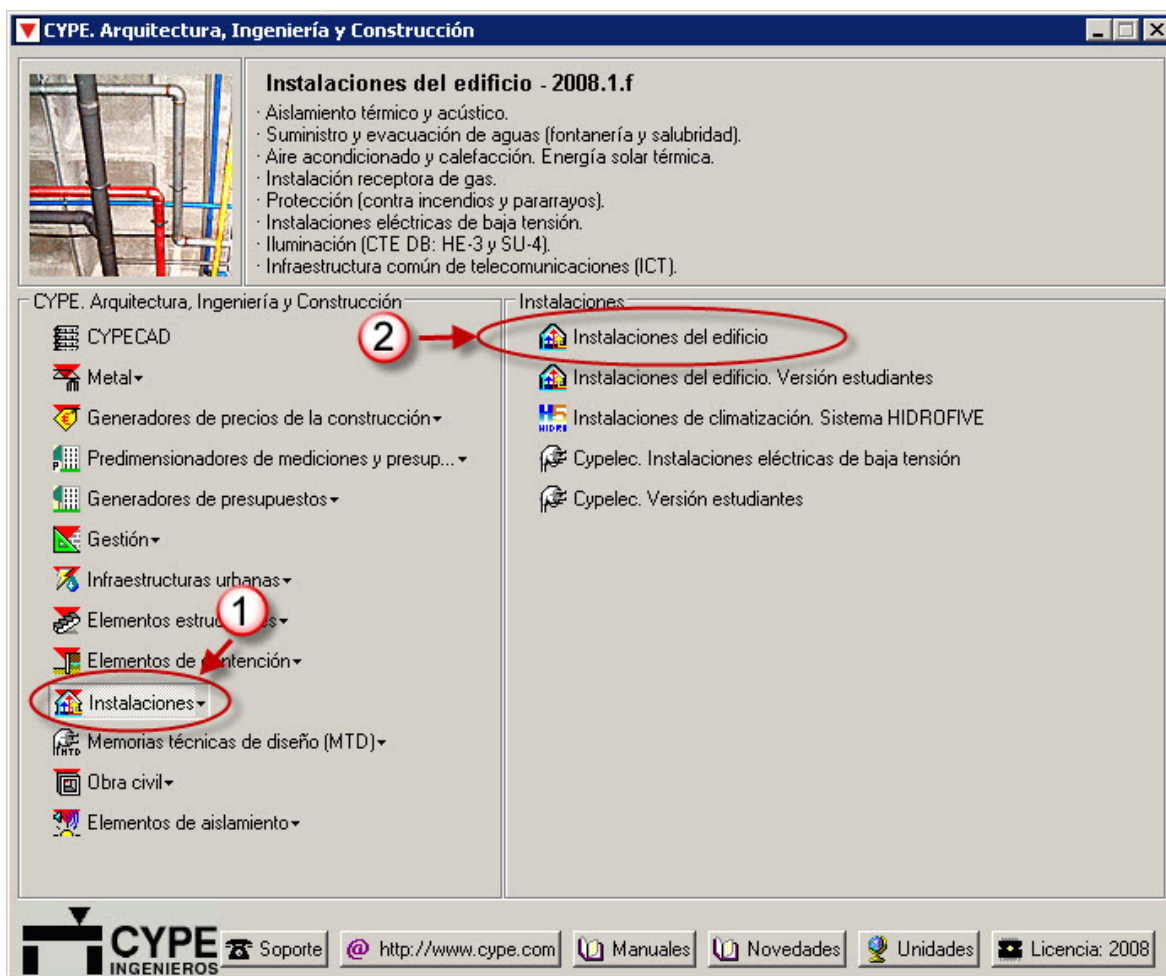


Figura 2 – Pantalla principal del programa

2.1 Creación de una obra nueva

Para crear una nueva instalación, hay que pulsar el menú **Archivo > Nuevo** y se abrirá la ventana **Nueva obra**. Acto seguido aparecerá la primera ventana de un asistente que pedirá toda la información necesaria para la elaboración y la redacción del proyecto.

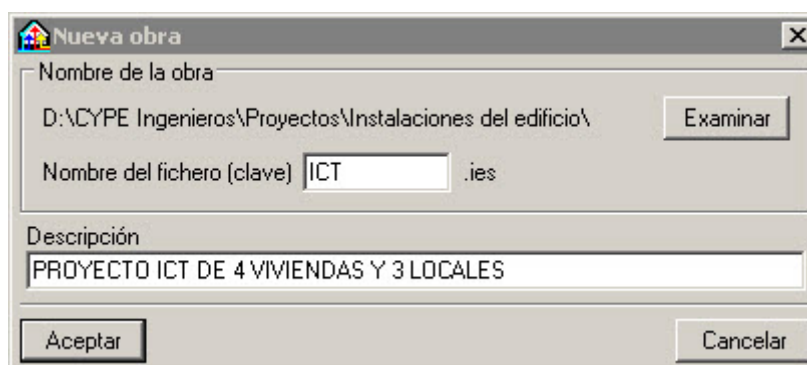


Figura 3 – Nueva obra

En la ventana de la figura 3, se debe asignar en primer lugar un nombre del fichero (clave; en este caso: **ICT**), que tendrá la extensión “.ies”. Por defecto, la obra será creada en el directorio *C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Instalaciones de Edificios*, aunque el usuario puede seleccionar cualquier otro, pulsando **Examinar**.

Se podrá añadir una breve descripción de la instalación rellenando el espacio disponible en **Nombre de la obra**. No es obligatorio rellenar este campo y puede modificarse posteriormente pulsando sobre **Archivo > Descripción de la obra**. En este caso se ha escrito: **PROYECTO ICT DE 4 VIVIENDAS Y 3 LOCALES**.

2.2 Datos generales de la obra y descripción del edificio

Una vez definidas las plantas debe responderse a una serie de criterios de diseño para la realización de los cálculos y la redacción del proyecto ICT.

El acceso a estos datos es accesible en cualquier momento desde el menú **Obra**. En cualquier caso, el programa activará automáticamente estos diálogos si necesita alguna información aún no definida por el usuario.

Las primeras ventanas del asistente son el tipo de proyecto (vivienda plurifamiliar), y el tipo de instalación a realizar (ICT), según muestran las figuras 4 y 5:

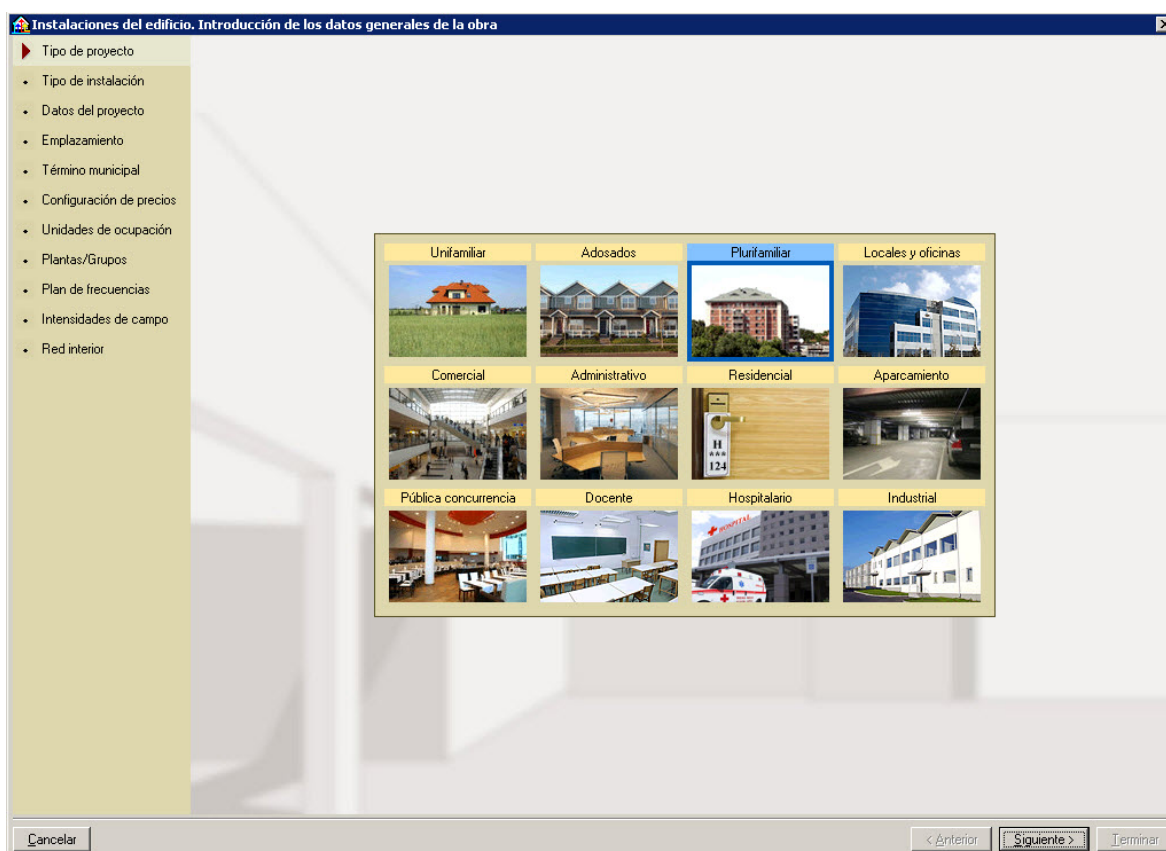


Figura 4 – Tipo de proyecto



Figura 5 – Tipo de instalación a realizar

2.2.1 Datos del proyecto

Una vez indicados el tipo de proyecto y de instalación, hay que introducir los datos relativos a la obra, mediante:

Menú Obra > Datos del proyecto

La ventana **Datos de proyecto** (figura 6) pregunta por una serie de información acerca del edificio, el promotor y el proyectista, que es necesaria para la correcta redacción del documento de proyecto.

Instalaciones del edificio. Introducción de los datos generales de la obra

- ✓ Tipo de proyecto
- ✓ Tipo de instalación
- ▶ Datos del proyecto
- Emplazamiento
- Término municipal
- Configuración de precios
- Unidades de ocupación
- Plantas/Grupos
- Plan de frecuencias
- Intensidades de campo
- Red interior

Fecha de presentación: 05/07/2008

Edificio

Nombre: LAS FLORES

Situación: C/ ANTEQUERA S/N Plano

Promotor

Nombre: ANTONIA RODRIGUEZ RUIZ

Dirección: C/ FEDERICO GARCIA LORCA Población: CARTAGENA

Provincia: MURCIA Código postal: 30200 CIF/NIF: 26056841

Teléfono: 632598741 Fax: 968586932

Proyectista

Nombre: JUAN PEDRO MORENO GARCIA Imagen escaneada de la firma

Titulación: INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIONES

Nº colegiado: 00000 Colegio: COITT CIF/NIF: 00000000

Dirección: C/ GRANADA 5 Código postal: 30203

Población: CARTAGENA Provincia: MURCIA

Teléfono: 666002352 Fax: E-mail:

Cancelar < Anterior Siguiete > Terminar

Figura 6 – Datos del proyecto

La fecha de presentación y la imagen de la firma (figura 7) será la que aparezca en la portada del proyecto y al final de cada capítulo del proyecto (memoria, planos, pliego de condiciones, y medición y presupuesto).



Figura 7 – Imagen de la firma

Puede añadirse una imagen con la situación del edificio, que será la que figure en el documento del proyecto, en el correspondiente apartado de planos. El espacio reservado es de una página del tamaño A4. El caso concreto de la situación del edificio de este proyecto se puede ver en la figura 8:



Figura 8 – Plano de situación

Además, el programa permite que los datos relativos al promotor y proyectista sean guardados de modo que el usuario pueda personalizar su propia base de datos.

2.2.2 Emplazamiento

Menú Obra > Emplazamiento

En la ventana **Emplazamiento** el usuario debe seleccionar (del listado que ofrece el programa) el emplazamiento de la obra (provincia y municipio) y puede optar entre diferentes fuentes de bases de precios para la realización de la medición y el presupuesto de la instalación, según diferentes colegios oficiales y comunidades.

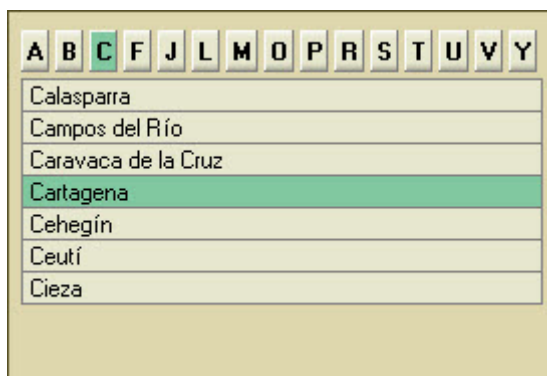


Figura 9 – Emplazamiento de la obra

2.2.3 Características de la edificación

Menú Obra > Características de la edificación

Se debe responder en este diálogo a una serie de cuestiones acerca de la topografía del terreno, la accesibilidad de la obra y la situación del mercado inmobiliario que se reflejan en la elaboración del presupuesto de la instalación.

Así, las características disponibles vienen dadas en la siguiente figura:

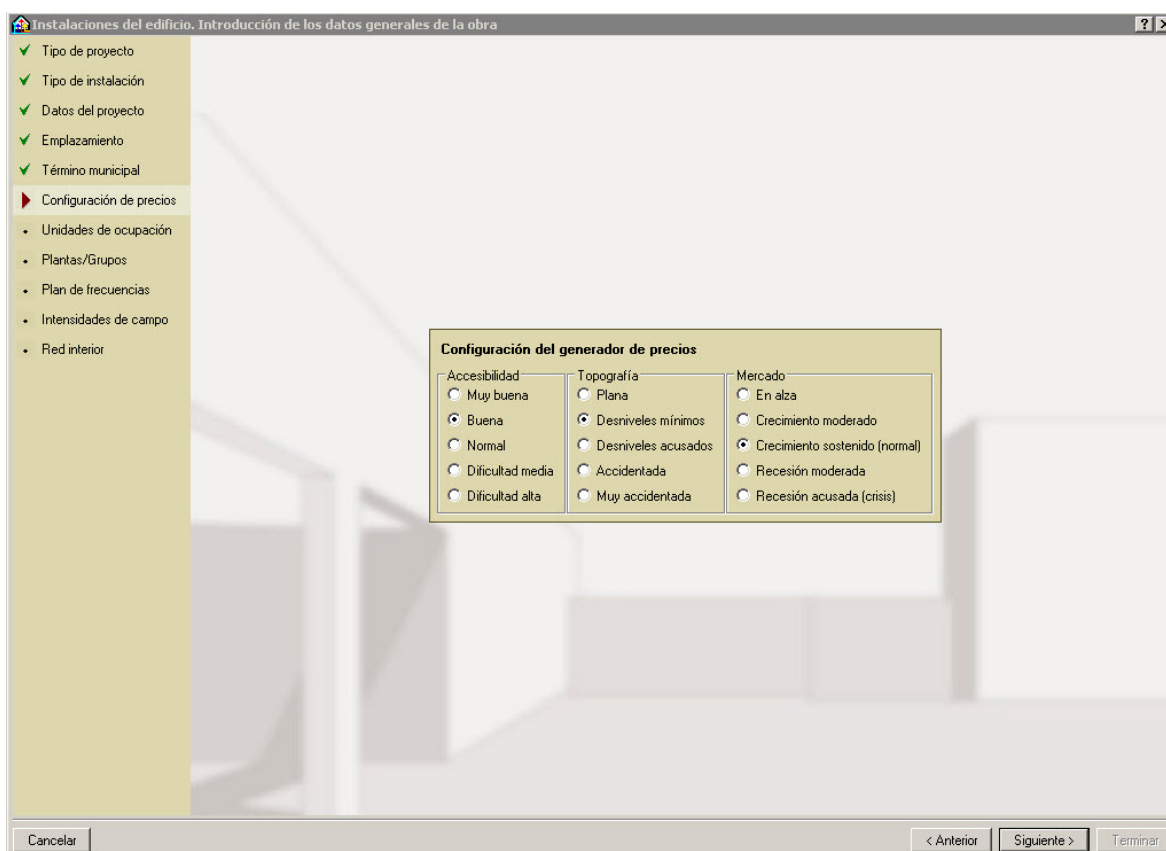


Figura 10 – Configuración del generador de precios

2.2.4 Unidades de ocupación

Menú Obra > Unidades de ocupación

En **Tipos de vivienda**, deberá cuantificarse el número de viviendas tipo que existen, apareciendo a continuación tantas pestañas (A, B, C, etc.) como tipos de vivienda se hayan definido en los apartados previos.

Para cada una de estas pestañas, debe especificarse el número de viviendas de ese tipo y su descripción (número de dormitorios, número de aseos, etc.). En el proyecto realizado, el número total son 2 tipos de viviendas, con 2 unidades cada tipo, según refiere la figura 11:

Instalaciones del edificio. Introducción de los datos generales de la obra

- ✓ Tipo de proyecto
- ✓ Tipo de instalación
- ✓ Datos del proyecto
- ✓ Emplazamiento
- ✓ Término municipal
- ✓ Configuración de precios
- ▶ Unidades de ocupación
 - Plantas/Grupos
 - Plan de frecuencias
 - Intensidades de campo
 - Red interior

Tipos de vivienda 1 2 3 4 5

Tipo A

Número de viviendas iguales

Dormitorios dobles

Estudio 1 2 3 4 5

Dormitorios sencillos

Ninguno 1 2 3 4 5

Baños

1 2 3 4 5

Aseos

Ninguno 1 2 3 4 5

Cocina integrada en el comedor

Número de oficinas

Número de locales comerciales

Cancelar < Anterior Siguiete > Terminar

Figura 11 – Unidades de ocupación

Es importante destacar que, para el proyecto de telecomunicaciones, es posible considerar como viviendas de un mismo tipo las que tengan igual número de estancias. Y se debe cuantificar el número de locales comerciales y oficinas presentes en el inmueble; en este caso contamos con 4 locales comerciales.

La información introducida en esta ventana se emplea en la realización de los cálculos, en la redacción de los apartados descriptivos del documento de proyecto y también para realizar la comprobación que se hayan introducido en la obra todas las viviendas de cada tipo, oficinas y locales.

2.3 Creación de plantas y grupos de plantas

Una vez creado el nuevo fichero se mostrará la ventana **Plantas/Grupos**, que permite introducir las plantas y los grupos de plantas y definir el plano base de la instalación. Ver figura 12:

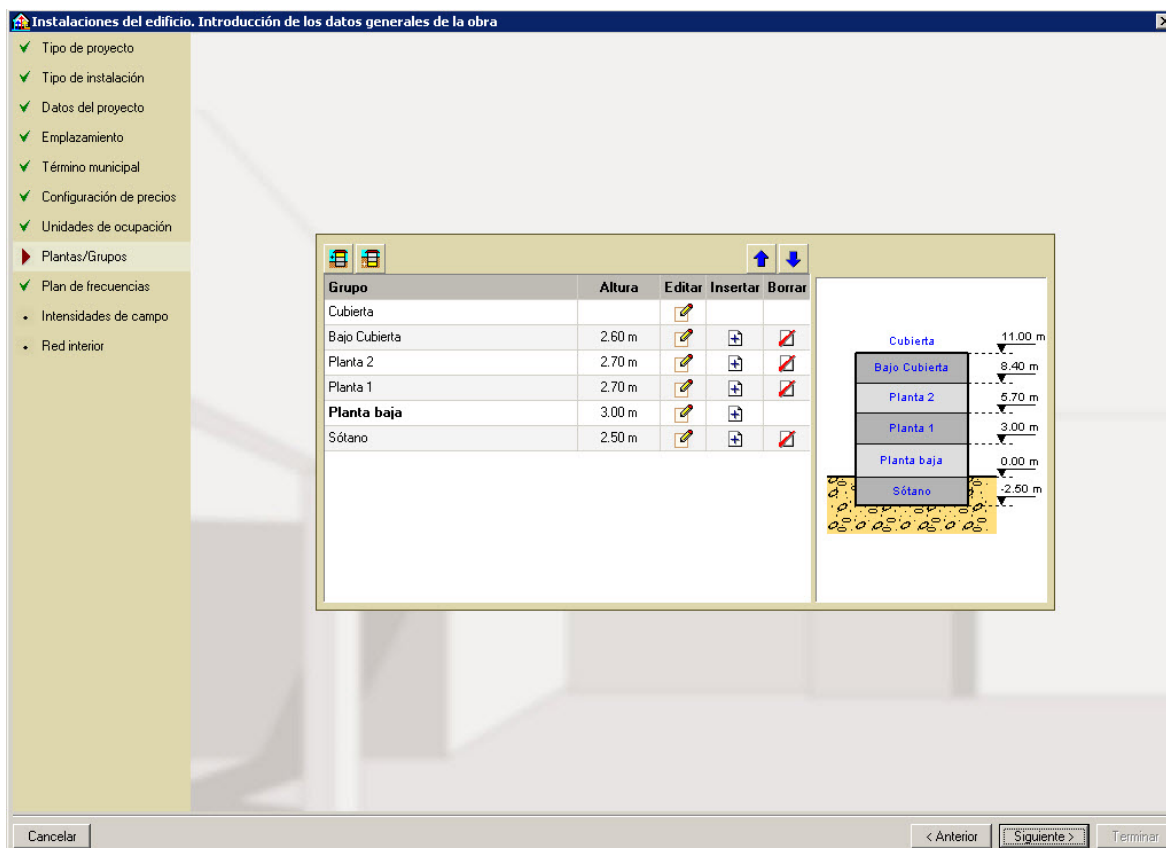


Figura 12 – Creación de plantas y grupos de plantas

El acceso a esta ventana también puede realizarse desde el icono del menú **Obra > Plantas/Grupos**.

En esta ventana se definen y gestionan los diferentes grupos de plantas tipo de la edificación. Un grupo de plantas queda definido por diferentes plantas consecutivas e idénticas entre sí. Es recomendable agrupar las plantas tipo en grupos de planta porque de esta manera se simplifica la introducción de los datos.

El programa crea por defecto la planta baja, sobre el nivel del suelo, y la cubierta del edificio, pero por supuesto, se pueden añadir nuevos grupos de plantas por encima del nivel del suelo, así como crear sótanos o grupos de plantas por debajo de la rasante.

Seleccionando el correspondiente icono de edición, aparece la ventana para la edición de datos del grupo. En esa ventana se definen el número de plantas que constituyen el grupo y la altura de cada planta, que es la distancia entre el forjado de la planta en cuestión y el de la planta inmediatamente superior. En este panel también puede cambiarse la Referencia (nombre) que describe la planta.

Es importante resaltar que la planta baja y la cubierta no pueden ser incluidas en ningún grupo de plantas. Existe también la opción de eliminar grupos de plantas.

2.4 Plan de frecuencias

Con el edificio ya definido, se procede a introducir la parte de telecomunicaciones. Es el momento de definir el **Plan de Frecuencias**. Aparece un panel que contiene todas las cadenas con título habilitante que se reciben en la población que se haya seleccionado anteriormente (figura 13):

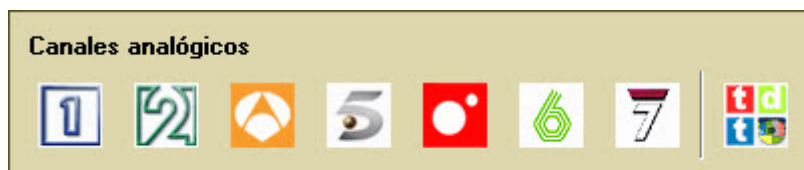


Figura 13 – Plan de frecuencias para canales analógicos y TDT

Pulsando sobre el icono de “La Primera cadena”, aparece un panel que lista los repetidores de televisión activos en la población. Seleccione el más adecuado (suponiendo que estén disponibles varios; ver figura 14) y repita esta acción para todos los canales del panel, nacionales y autonómicos.

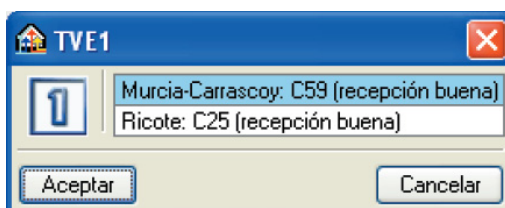


Figura 14 – Selección de repetidores de televisión

Para los canales locales, aparecerá una ventana en la que se pueden activar aquellos que se desea distribuir.

2.5 Señales recibidas en el emplazamiento de la antena

El siguiente panel (figura 15) permite introducir los valores de intensidad de campo mediante dos opciones: **Estimada según el término municipal** o **Medidas en el emplazamiento de la instalación** (en $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ si han sido medidas).

Canal	Programa	Intensidad de campo (dBµV/m)
C59	TVE1	80.0
C65	TVE2	80.0
C44	Antena 3	80.0
C38	Tele 5	80.0
C42	Cuatro	80.0
C23	La Sexta	75.0
C29	7 Región de Murcia	75.0
C66	RFU-66	60.4
C67	RFU-67	68.5
C68	RFU-68	68.6
C69	RFU-69	68.7
C61	FGN	68.0
C60	Red autonómica	67.9
C26	TLO6MU (MURCIA)	64.2

Figura 15 – Recepción de señales en el emplazamiento de la antena

A continuación, es posible seleccionar el material para la definición de la red de interior entre los fabricantes disponibles, o de forma genérica (figura 16):



Figura 16 – Selección de fabricante para material de red interior

Para finalizar el asistente el programa pregunta si desea introducir las plantillas con la distribución de las plantas, necesarias para poder trabajar (figura 17):

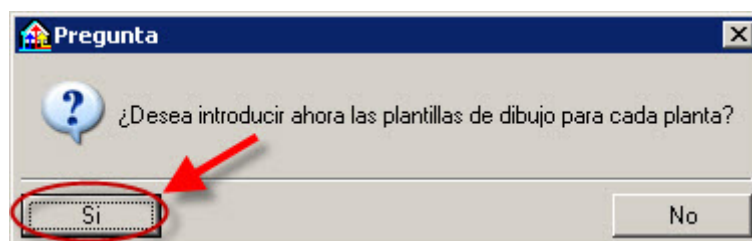



Figura 17 – Introducción de plantillas para cada planta

Al aceptar del diálogo anterior, aparecerá la ventana que gestiona las plantillas.

2.6 Introducción de las plantillas DXF y DWG

El siguiente paso será asignar a cada grupo su correspondiente plantilla, sobre la que resulta mucho más cómoda e intuitiva la introducción de la infraestructura común de telecomunicaciones. La asignación de las plantillas no es obligatoria para la resolución de la instalación, aunque sí es recomendable para mejorar la calidad de los planos que genere el programa.

Pulsando sobre el icono  de la barra de herramientas se abre la ventana **Gestión de vistas de plantillas**. En esta ventana (figura 18) se pueden realizar las siguientes funciones:

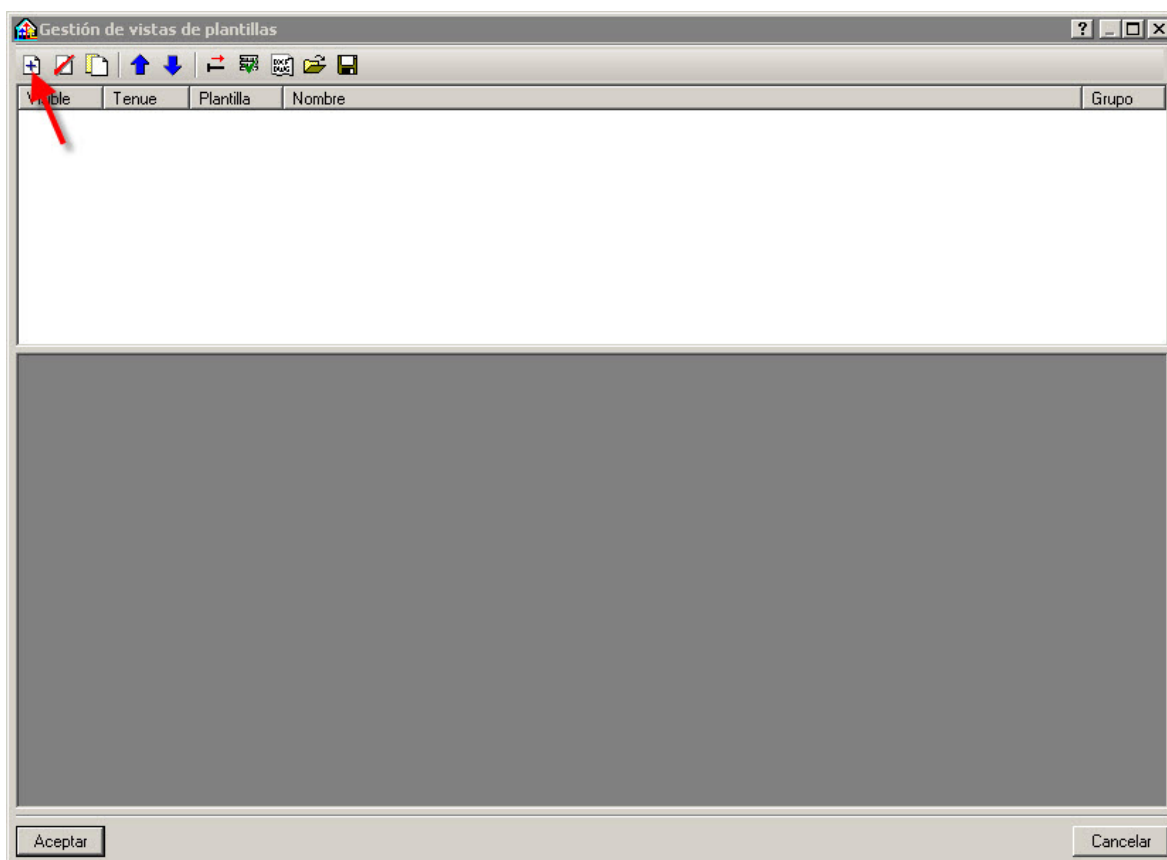


Figura 18 – Gestión de vistas de plantillas

2.6.1 Selección de plantillas

El diálogo **Ficheros disponibles** permite seleccionar las plantillas “.DXF” o “.DWG” guardados en cualquier directorio.

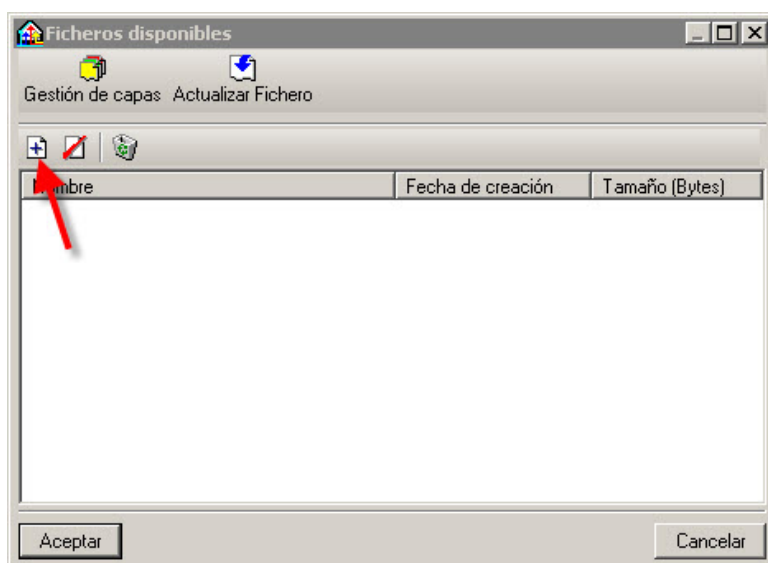


Figura 19 – Ficheros DXF y DWG disponibles

Posteriormente, según la figura 20, se seleccionan las plantillas correspondientes, volviendo a la pantalla de **Gestión de vistas de plantillas** (figura 21):

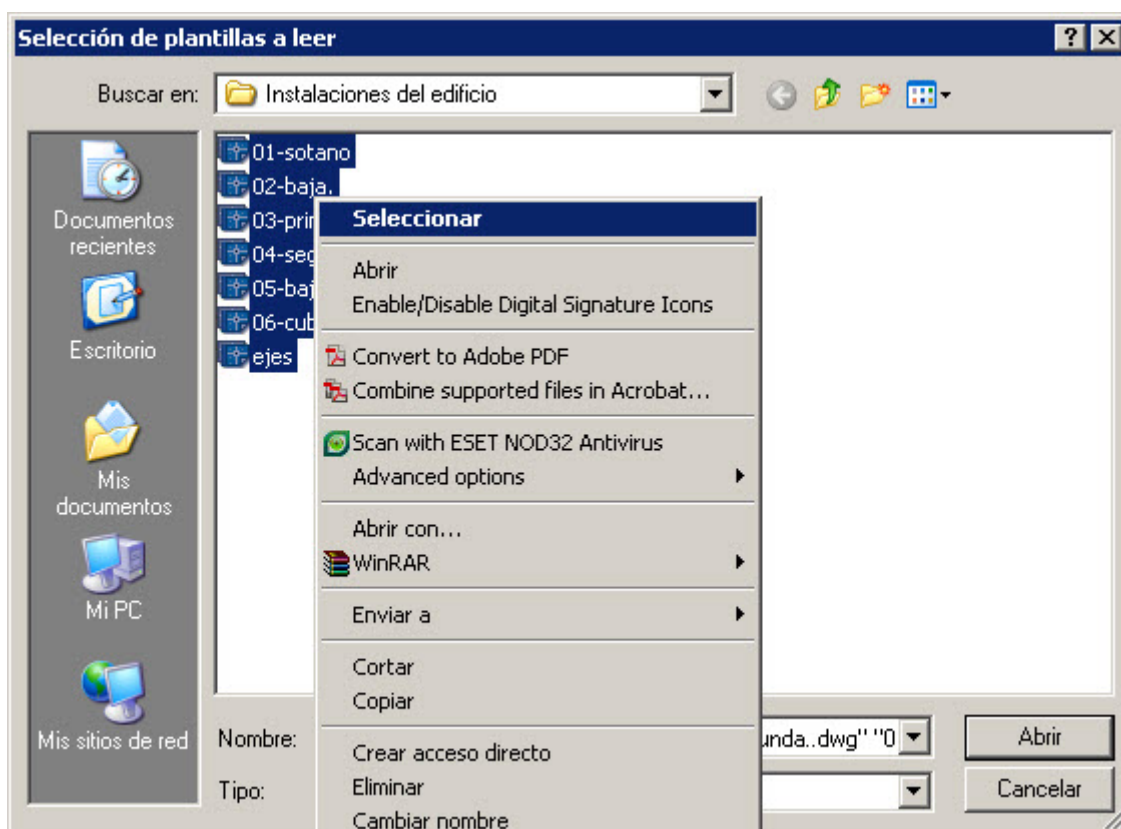


Figura 20 – Selección de las plantillas DWG

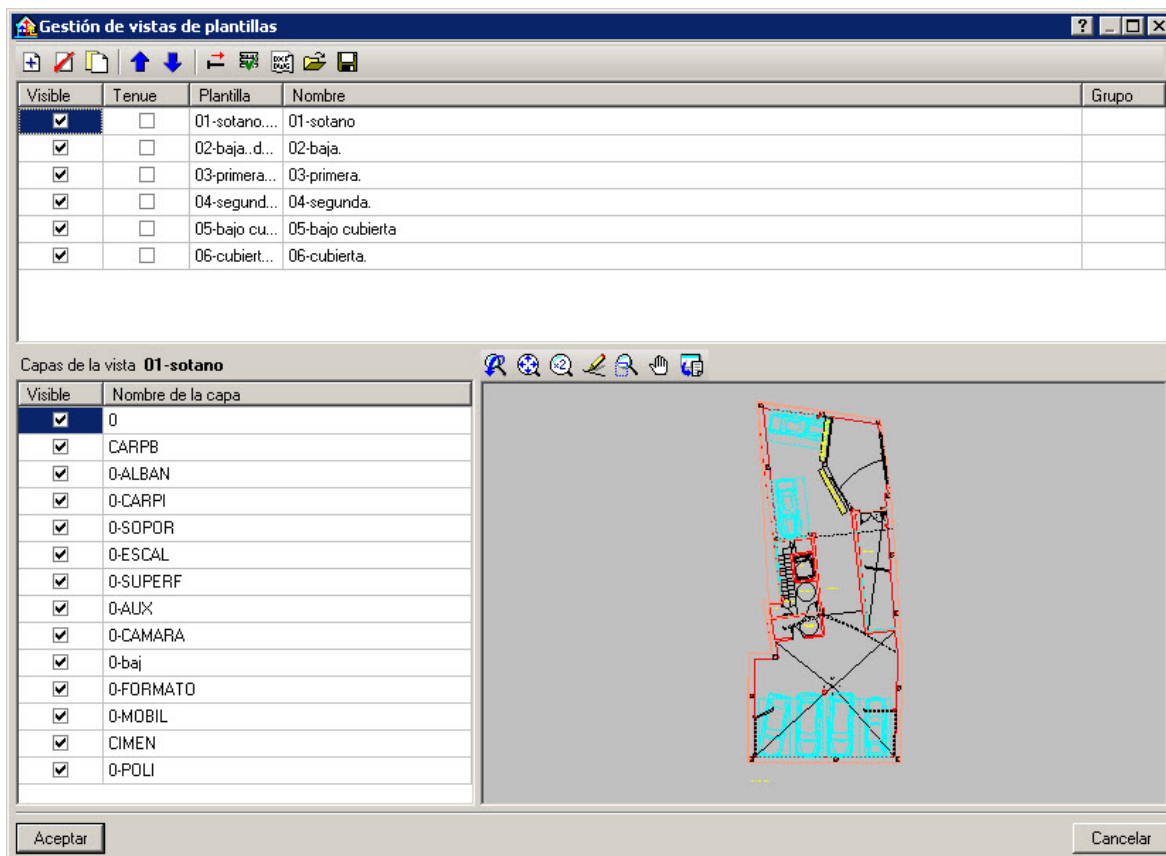


Figura 21 – Gestión de vistas de plantillas (con plantillas añadidas)

2.6.2 Asignación de las plantillas a cada Grupo de Plantas


La ventana **Vistas de los grupos** (figura 22) gestiona las plantillas que se asocian a cada planta.



Figura 22 – Vistas de los grupos

Por un lado, se debe señalar el grupo de plantas para el que se desea gestionar la asignación de plantillas, de modo que éste aparezca sombreado en la columna **Grupo**. Por otro, se debe activar las plantillas que se desea asociar a ese grupo de plantas.

Es de destacar que es posible asignar más de una plantilla a un mismo grupo, mostrándose en este caso la superposición de las plantillas seleccionadas.

La asignación de plantillas a una planta dada puede realizarse también desde la barra de herramientas, pulsando el icono  que abre la ventana **Selección de vistas** (figura 23):

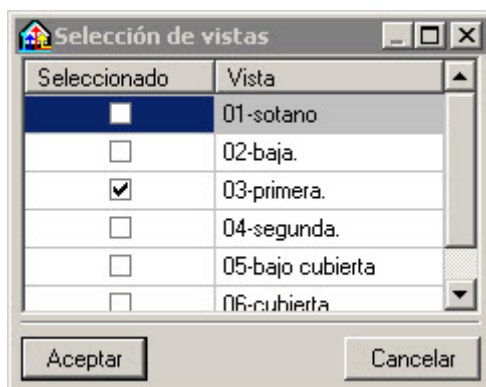


Figura 23 – Selección de vistas

De esta forma, la ventana de Gestión de las vistas de las plantillas quedaría según la figura 24:

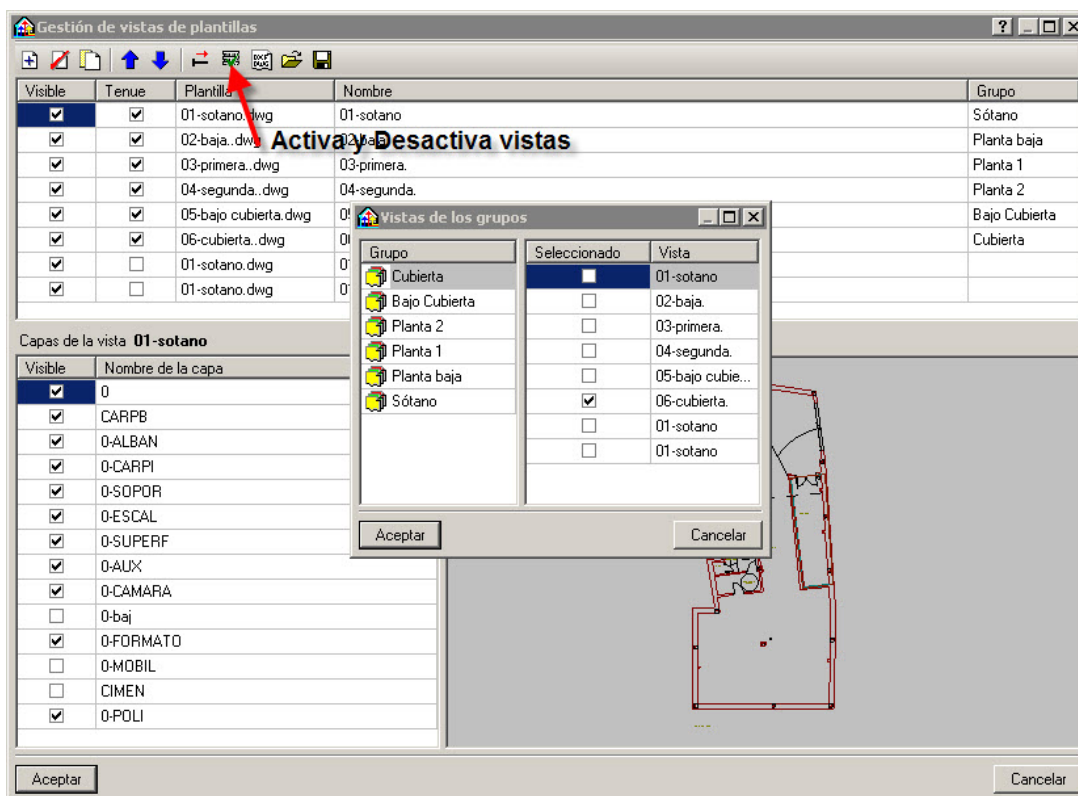



Figura 24 – Gestión de vistas de plantillas (con grupos asignados)

2.6.3 Transformación de las plantillas

El diálogo **Transformación**  permite realizar las siguientes operaciones:


Asignación del Punto Origen

Permite definir sobre cada plantilla el punto origen al que se le asignan las coordenadas ($x = 0$, $y = 0$) de la planta.

Se recomienda realizar esta operación siempre para todas las plantillas que se hayan asignado. Es conveniente tomar como referencia algún elemento común (o fácilmente identificable) en todas las plantas (hueco del ascensor, escaleras, un pilar, etc.)


Ajuste en la escala de la plantilla


Giros y desplazamientos de la plantilla

El icono  puede ser de utilidad para la selección de los diferentes puntos de referencia, pues permite capturar puntos de la plantilla según diferentes criterios (intersecciones, extremo, punto medio, centro, etc.).

2.7 Definición de la instalación: inserción de la ICT

Una vez que se han adjuntado todas las plantillas y a cada planta se le ha asignado la suya, se procede a definir la instalación propia de telecomunicaciones, reflejando en planta el esquema de infraestructura de la instalación ICT.

El usuario puede ayudarse de la vista 3D, **menú Obra>Vista 3D** , para comprobar que el programa ha interpretado correctamente la instalación introducida.

En pantalla aparece visualizada la plantilla correspondiente a la planta en la que actualmente se encuentra (Planta baja). Con los controles  se puede mover por todas las plantas de la instalación.

2.7.1 Elementos disponibles

Para insertar la infraestructura común de telecomunicaciones, el usuario dispone de tres tipos de elementos, que pasan a detallarse en los siguientes apartados:

- Verticales (**menú Verticales**)
- Canalizaciones (**menú Canalizaciones**)
- Equipamiento (**menú Equipamiento**)

2.7.1.1 Verticales

Es importante comentar que el programa interpreta una vertical sencillamente como un tramo de canalización entre diferentes plantas. Por lo tanto, el concepto de vertical que maneja el programa no necesariamente debe corresponderse con las verticales de las redes de distribución de los servicios de telefonía o radiodifusión sonora y televisión.

Por ejemplo, es posible que sea necesario introducir una vertical para que la canalización de enlace inferior pueda discurrir por el sótano, o para definir la canalización interior de usuario en una vivienda tipo dúplex.

Es en la etapa de cálculo donde el programa interpreta cuáles son las diferentes verticales de la red de distribución de cada servicio de telecomunicaciones.

Las opciones que permite este elemento son las siguientes:

Nueva

Permiten introducir un tramo vertical de canalización entre diferentes grupos de plantas. La opción permanecerá desactivada hasta que haya definido al menos dos grupos.

Cuando se introduce una vertical, ésta es visible en todos los grupos de plantas. Para que la vertical esté correctamente definida ésta debe quedar conectada con otros elementos en al menos dos plantas (o grupos de plantas) diferentes. El programa identifica como la planta de inicio y fin de la vertical a la planta de menor y mayor cota, respectivamente, donde la vertical esté conectada a otros elementos de la instalación.

Mover

Permite cambiar de posición un tramo vertical. Al moverlo, se mantiene el enlace con los tramos horizontales que le acometen, por lo que aquéllos también se mueven.

Borrar

Permite borrar uno o varios tramos verticales.

2.7.1.2 Canalizaciones

Las canalizaciones permiten definir en cada planta (o grupo de planta) el trazado por donde discurren las canalizaciones.

Al igual que sucede con las verticales, es en la etapa de cálculo cuando el programa dimensiona los diferentes tramos de canalizaciones en función del tipo de red que acoge (red de alimentación, de distribución, de dispersión, de interior, etc.).

Las diferentes herramientas de este menú son:

Nueva

Permite introducir un tramo horizontal en planta.

Mover

Los tramos horizontales se pueden cambiar de posición. Si se selecciona un nudo extremo se podrá mover dicho nudo, si se selecciona un punto intermedio del tramo entonces se desplazará paralelamente a la posición inicial.

Borrar

Permite borrar el tramo que hay sido seleccionado, o varios tramos que se seleccionen conjuntamente.

Cortar

Permite dividir una canalización en un punto introducido por el usuario.

Unir

Elimina el nudo intermedio entre dos tramos consecutivos sólo si tienen la misma dirección. Se conservan los datos del primer tramo seleccionado. Si el nudo tiene referencia, se convierte a nudo de transición, sin referencia.

Dividir

Genera automáticamente nudos en el tramo horizontal que seleccione, y puede hacerse por distancia máxima entre nudos o indicando el número de nudos intermedios.





2.7.1.3 Equipamiento








Nuevo

Los diferentes tipos de equipamiento que pueden introducirse son los que aparecen en la ventana **Equipamiento**:



Figura 25 - Equipamiento

- Arqueta de entrada : Toda la instalación debe disponer de una única arqueta de entrada, que debe estar situada en la planta baja del inmueble.
- Arqueta de registro de enlace inferior  y registro de enlace inferior : Debe disponerse al menos de uno de estos elementos. La arqueta sólo puede ser instalada en la planta baja. El registro de enlace inferior puede estar situado en la planta baja o en los sótanos del inmueble.
- Recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior : Únicamente se permite la instalación de un único RITI, que irá ubicado en la planta baja o en el sótano.

- Recinto de instalaciones de telecomunicaciones único : Al igual que el RITI, sólo se permite introducir un único recinto, que puede ubicarse en la planta baja o en los sótanos.
- Recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior : No se permite su instalación en la planta baja o por debajo de ésta.
- Registro de enlace superior : Debe introducirse al menos un registro de enlace superior, que no puede instalarse ni en la planta baja ni en las plantas bajo la rasante.
- Registro secundario : No se permite su instalación en la cubierta.
- Arqueta de registro secundario : Como el resto de las arquetas, sólo puede estar instalada en la planta baja.
- Sistema de captación : No se permite su instalación en la planta baja o por debajo de ésta.
- Registro de terminación de red : Cuando se introduce un registro de terminación de red se activa la ventana **Unidad de ocupación**, en la que debe seleccionarse su tipo y completarse un texto de referencia, que no puede repetirse para el resto de unidades de ocupación. Ver figura 26:

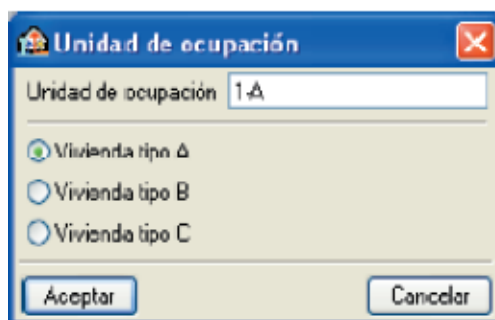




Figura 26 – Unidades de ocupación

Registros de paso en canalización secundaria e interior 

Toma de teléfono 

Toma de televisión 

Toma de televisión por cable 

Toma de televisión no asignada 

Editar

Permite modificar la referencia y el tipo de unidad de ocupación de los registros de terminación de red.

Mover

Se utiliza para cambiar de posición un nudo. Automáticamente se desplazan los extremos de los tramos que llegan al nudo, **pero no la vertical**.

Ángulo

Ofrece la posibilidad de modificar gráficamente el ángulo o dirección con que se dibujará el símbolo del nudo sobre el que se pulse.

Borrar

Elimina los elementos seleccionados.

2.7.1.4 Edición

A las siguientes herramientas se accede desde el menú **Edición**.

Editar

Permite modificar la referencia y el tipo de unidad de ocupación de los registros de terminación de red.

Mover

Permite realizar una traslación de la instalación completa de la planta o de las partes que se seleccionen. Una vez realizada la selección, es necesario pulsar el botón derecho del ratón y, a continuación, pulsar sobre el punto base de desplazamiento y, por último, sobre el nuevo punto de inserción.

Girar

Herramienta para realizar un giro de la instalación completa de la planta o de las partes que seleccione. Una vez realizada la selección, se pulsa el botón derecho del ratón y, a continuación, se pulsa sobre el punto base de giro y, por último, sobre el punto que indicará la dirección que adoptará el eje horizontal que pasa por el punto base del giro.

Simetría (mover)

Corta y pega con simetría respecto a un eje la instalación completa de la planta o las partes que se seleccionen. Una vez realizada la selección, pulsar el botón derecho del ratón y, a continuación, pulsar sobre los dos puntos que definen el eje de simetría.

Simetría (copiar)

Permite copiar y pegar con simetría respecto a un eje la instalación completa de la planta o las partes que se seleccionen. Una vez realizada la selección, se pulsa el botón derecho del ratón y, a continuación, hay que pulsar sobre los dos puntos que definen el eje de simetría.

Copiar

Copia y pega con desplazamiento la instalación completa de la planta o las partes seleccionadas. Una vez realizada la selección, se pulsa el botón derecho del ratón y, a continuación, se pulsa sobre el punto base de desplazamiento y, por último, sobre el nuevo punto de inserción.

Es importante destacar que el copiado se repite tantas veces como quiera hasta que se cancele la acción pulsando el botón derecho del ratón.

Borrar

Borra la instalación completa de la planta o las partes que seleccionadas.

Información

Muestra en pantalla, en un “bocadillo” informativo, los datos introducidos. No se muestran resultados de cálculo.

Copiar grupo

A esta herramienta se accede desde el **menú Obra**. Permite copiar la instalación de otro grupo de plantas sobre el grupo actual, es decir, sobre el que esté en ese momento. Esta opción es muy útil cuando la instalación de un grupo es prácticamente igual o muy parecida a la de otro grupo.

Una vez hecha la copia, pueden realizarse las modificaciones pertinentes.

MUY IMPORTANTE: Si ya existen datos en el grupo sobre el que se va a copiar, éstos se perderán.

2.7.2 Proceso de introducción de datos de una ICT

La manera de trabajar es ir situando, sobre las plantillas de cada una de las plantas/grupos, los distintos elementos de infraestructura de la instalación (canalizaciones y registros) e ir realizando las conexiones pertinentes entre ellos. La forma más didáctica de hacerlo viene dada según el siguiente orden:

- Canalizaciones, recintos y registros que contienen las redes de distribución:
 - CANALIZACIÓN PRINCIPAL, RITI, RITS y RS
- Canalizaciones y registros que contienen las redes de dispersión:
 - CANALIZACIÓN SECUNDARIA, RP, Y RTR
- Canalizaciones y registros que contienen las redes interiores:
 - CANALIZACIÓN INTERIOR, y REGISTROS DE TOMA
- Acceso de los distintos servicios al edificio:
 - CANALIZACIÓN EXTERNA Y DE ENLACE INFERIOR Y SUPERIOR

2.7.2.1 Canalización principal

En este punto se realizará la inserción de la canalización principal, incluyendo los RITI, RITS y RS.

Para introducir una canalización principal debe conectar el **RITI** con el **RITS** e introducir registros secundarios en cada derivación de planta.

Los únicos registros que pueden introducirse en la canalización principal son registros secundarios **RS**. En particular, los elementos que el programa identifica como registros de paso **RS** sólo pueden ubicarse en las canalizaciones secundaria e interior de usuario.

El programa interpreta si un registro secundario es un registro para paso de servicios ICT, o contiene un punto de distribución en función de si está conectado a un registro de terminación de red.

Si la infraestructura se configura en varias verticales el programa admite la existencia de tramos comunes por los que pueda discurrir más de una vertical. En estos casos, el tramo es dimensionado para dar servicio a cada una de las verticales, como se muestra en la figura 27:

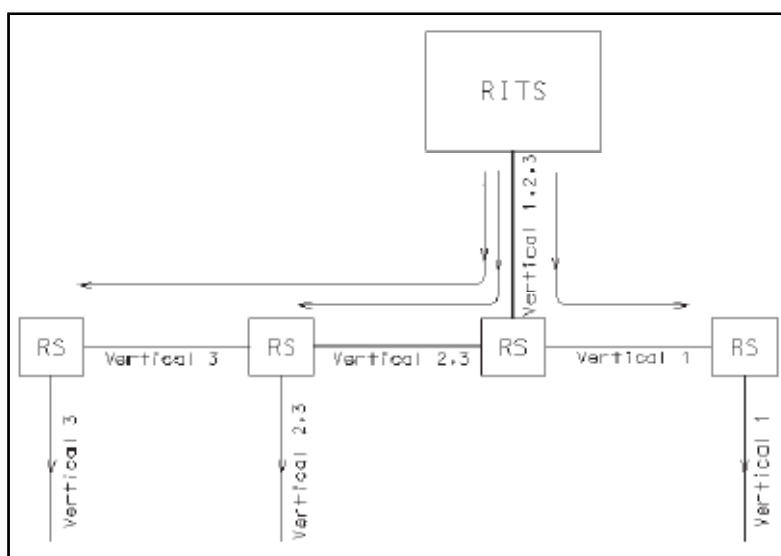


Figura 27 – Canalización principal con varias verticales

En general, el criterio para establecer las diferentes verticales de la canalización principal que existen en la instalación se basa en permitir un único punto de distribución por planta para cada vertical.

El programa también acepta que diferentes verticales puedan compartir el mismo registro secundario, pudiendo sólo contener el punto de distribución de servicios ICT de una de ellas y ejerciendo de registro de paso para las otras.

Para el caso de recinto único de telecomunicaciones, la canalización debe partir de éste y finalizar en el último registro secundario de planta.

El programa también recoge el caso particular en el cual una vertical parte del RITI y finaliza en un registro secundario de planta. Para que este caso sea válido, debe existir, al menos, otra vertical que conecte el RITI y el RITS.

En la siguiente figura se puede observar cómo el tramo de canalización entre RITI y RITS no se dimensiona como vertical 2, pues se aprovechan los tubos de la vertical 1 destinados al servicio de televisión:

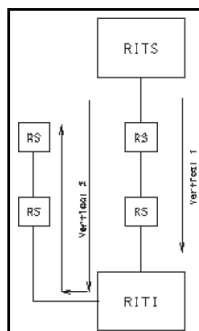


Figura 28 – Canalización principal con aprovechamiento de verticales

Por todo ello, se recomienda comenzar a situar los recintos y los registros en las posiciones que les corresponden, ya que son éstos los que determinarán la trayectoria de la canalización principal.

Concretamente se realizará por la parte inferior de la instalación situando el RITI, que como ya se ha comentado con anterioridad, se encuentra en la ventana de equipamiento.

Dicha ventana contiene la mayoría de los elementos que hay que introducir a lo largo de la instalación. Para insertar el RITI, tan sólo es necesario seleccionarlo y llevárselo sobre la plantilla hasta el punto en el que se desea colocar. Una vez sobre éste, es necesario fijar el elemento pulsando con el botón izquierdo del ratón.

El elemento quedará fijo en pantalla y, a su alrededor, aparecerá automáticamente un círculo rojo que avisa de que existe un **error** (como se puede ver en la figura). Situándose sobre él podrá ver una pequeña descripción. En este caso, se indica que ningún elemento de la instalación, excepto el acceso a cubierta, puede quedar desconectado.

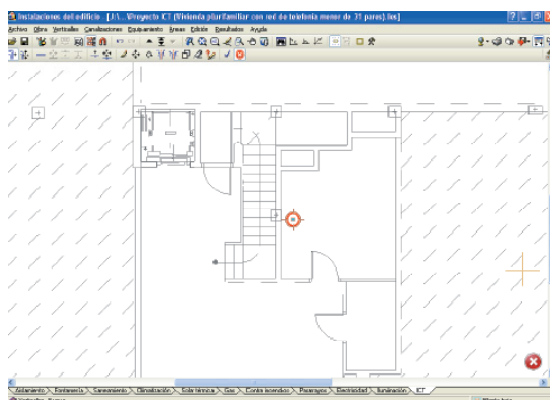


Figura 29 – Error de conexión del RITI

Para fijar las posiciones con mayor precisión, la herramienta **Zoom** permite en cualquier momento acercarse o alejar la imagen.


Los siguientes elementos a situar son los registros secundarios de cada planta. Como todos coinciden en la misma columna montante, para evitar posibles desviaciones entre sus posiciones y la canalización principal vertical, se comienza introduciendo la propia vertical.

Para ello hay que seleccionar el icono o la opción de menú **Verticales > Nueva**, y situando el ratón sobre el punto en el que va a fijar la canalización pulsar el botón izquierdo del ratón. Entonces aparece reflejado, en cada una de las plantas, el punto por el que discurre la vertical, y un aviso de que la canalización está desconectada.

Seguidamente, y aprovechando que ya están reflejados en cada planta los puntos por los que discurre la canalización principal vertical, hay que situar, del mismo modo que con el RITI, los registros secundarios sobre la canalización principal vertical en cada una de las plantas, excepto en la planta Cubierta.

El último elemento de esta sección por colocar es el RITS. En la planta Cubierta hay que colocarlo en el espacio que tiene reservado coincidente con la vertical.

Ahora que están todos los recintos que determinan el curso de la canalización principal y la propia vertical instalados, se debe conectar todo **mediante tramos de canalización principal horizontal**.

La introducción de un tramo de canalización horizontal se hace seleccionando el icono , o con la opción de menú **Canalizaciones>Nueva** y marcando sobre la plantilla el punto inicial y el punto final. Hay que unir pues, en planta baja, el RITI con el punto que hace referencia a la vertical, y en planta cubierta (en caso de no situar el RITS sobre la vertical) hay que definir un tramo que una el RITS con el punto que hace referencia a la vertical. Desaparecerán entonces los puntos rojos que indicaban la desconexión de los elementos.

El color de los puntos de referencia de la vertical varía según la planta en la que se encuentra: es verde en la planta en la que empieza la canalización vertical, azul en los puntos intermedios y rojo en la planta en la que la canalización vertical termina.

2.7.2.2 Canalización secundaria

A continuación, hay que definir los elementos de infraestructura que contienen las redes de dispersión. Estos son básicamente la canalización secundaria, los registros de paso y los registros de terminación de red (RTR).

La manera de trabajar en este punto es la misma que la vista hasta ahora. Se selecciona el elemento a instalar, y se define su posición en el plano.

Es conveniente comenzar introduciendo los registros de terminación de red de cada vivienda, y después, siempre atravesando zona comunitaria, unirlos con los registros secundarios de su planta. Entre ambos se pueden definir registros de paso para cambios de dirección o bifurcación.

Al seleccionar **Introducir un RTR** aparecerá la siguiente ventana:

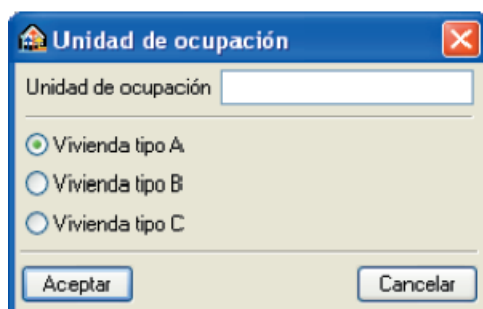


Figura 30 – Inserción de un RTR

Hay que introducir un nombre de referencia, que tiene que ser distinto para cada unidad de ocupación, y el grupo **Tipo de Vivienda** al que pertenece. Si por ejemplo se indica como referencia la letra **A**, si está situado en la planta primera, en el proyecto esta vivienda será **Planta 1, A**.

Una vez esté instalado el RTR, se debe unir con el RS de su planta. Repetir los pasos anteriores para cada uno de las viviendas de la planta. No se pueden repetir las referencias de los RTR.

Una vez introducida la red de dispersión de la primera de las plantas, hay que repetir la operación con las plantas restantes. En el caso de que existan plantas iguales, es muy útil la opción de menú **Obra > Copiar grupo** (figura 31). En ella se puede indicar qué planta desea copiar y, automáticamente, aparecerá en la planta donde esté situado la misma instalación que en la planta seleccionada.

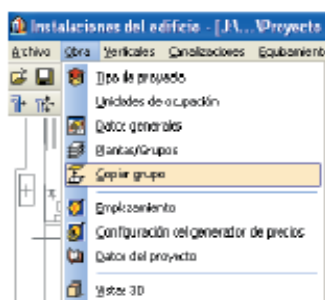


Figura 31 – Copiar grupo de elementos de una obra

Por ejemplo, si se desea copiar la Planta 1 en la Planta 2 (ya que son idénticas), tan sólo hace falta situarse sobre la Planta 2 y seleccionar en el menú **Obra > Copiar grupo** la **Planta 1**.

2.7.2.3 Canalización interior

En la barra de menú en la que selecciona el nuevo equipamiento hay cuatro iconos (ver apartado 2.7.1.3) que representan las tomas de televisión terrestre/por satélite, de televisión por cable, de telefonía y tomas de previsión. Se deben situar en el interior de la vivienda, como mínimo, el número de tomas que especifica el reglamento de ICT [1] para cada servicio.

También se pueden definir todos los registros de paso que se consideren oportunos. Una vez introducidos todos los registros de toma y registros de paso necesarios, es necesario interconectarlos entre sí y el RTR de la vivienda.

Una vez completada la instalación de todas las canalizaciones (principal, secundaria e interior), y todos los recintos y registros (RITI, RITS, RS, Registros de Paso, RTR y Registros de Toma), sólo quedará el último paso, consistente en definir los accesos de los servicios.

2.7.2.4 Canalizaciones externa y de enlace inferior y superior

Para definir los accesos de los servicios, hay que situar la arqueta de entrada, las canalizaciones (externa y de enlace inferior) y registros necesarios hasta el RITI; y el sistema de captación, y las canalizaciones (externa y de enlace superior) y registros necesarios hasta el RITS.

Los pasos lógicos son: definir los emplazamientos de la arqueta y del sistema de captación y, después, por medio de una canalización, unirlos con los recintos de telecomunicaciones.

Definición de la canalización externa

La canalización externa une la **arqueta de entrada**, que está en el exterior del inmueble, con el Punto de Entrada General al edificio de los servicios de telefonía básica y telecomunicaciones por cable. El programa considera que el punto de entrada general está contenido en una **arqueta de enlace inferior** o un **registro de enlace inferior**.

Para definir la canalización externa se debe ubicar en la planta baja la arqueta de entrada y enlazar ésta con un registro de enlace inferior o una arqueta de enlace.

Si la canalización de enlace inferior discurre por el sótano, antes se deberá introducir una vertical que finalice en un registro de enlace inferior en el sótano.

Si la canalización de enlace inferior discurre enterrada, hay que ubicar en la planta baja la arqueta de registro de entrada.

Estos 3 casos se ven claramente en la siguiente figura:

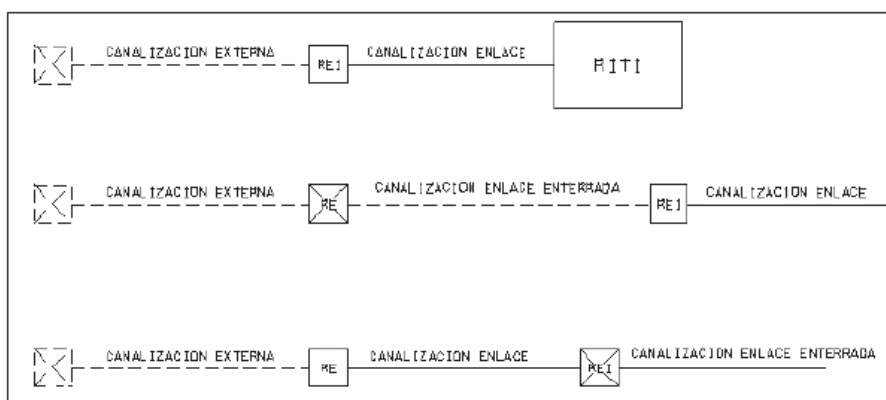


Figura 32 – Tipos de canalización externa

Definición de la canalización de enlace inferior

El programa identifica como canalización de enlace inferior aquellos tramos que unen registros o arquetas de registro de enlace con otros registros o arquetas de registro de enlace o con un recinto de instalaciones de telecomunicaciones.

Si el tramo parte de una arqueta de registro de enlace, la canalización se dimensiona enterrada. Si parte desde un registro de enlace inferior, se considera superficial. El sentido del recorrido viene definido siempre desde la arqueta de entrada.

El primer registro o arqueta de enlace inferior que el programa encuentra en el análisis de la malla, partiendo desde la arqueta de entrada, contiene el punto de entrada general del inmueble. A las siguientes arquetas o registros de enlace inferior se les asigna una función de paso.

La canalización de enlace inferior sólo reconocerá como elementos los registros de enlace inferior o las arquetas de registro de enlace . En particular, **no se reconocen como elementos de la canalización de enlace los registros que el programa identifica específicamente como de paso**, que sólo pueden ubicarse en las canalizaciones secundaria e interior de usuario. Se respeta con este criterio la terminología propuesta en el Anexo IV del Reglamento ICT [1].

Definición de la canalización de enlace superior

Para introducir la canalización de enlace superior es necesario introducir y unir los siguientes elementos, como indica la figura 33:

- Un conjunto de captación de señal
- Un registro de enlace superior, al menos
- El recinto superior de telecomunicaciones o recinto único de telecomunicaciones.

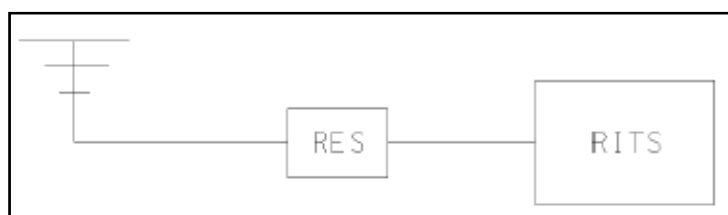



Figura 33 – Canalización de enlace superior

Al seleccionar el sistema de captación como elemento a instalar, es conveniente dejar desactivada la opción **Con línea de vida**. También se puede definir el acceso a cubierta tanto por trampilla como por escalera.

Para observar con detalle el resultado final de la instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones del ejemplo realizado en el estudio de este proyecto, dirigirse al **Anexo** de esta memoria, donde se encuentran los principales planos de la instalación.

2.8 Cálculos, comprobaciones y resultados

Una vez introducida la instalación y comprobado que no existen mensajes de error, es el momento de calcularla. Para ello, se ha de pulsar sobre el icono  o en el menú **Resultados > Calcular**, a fin de que el programa llegue a una solución de dimensionamiento.

Si apareciesen círculos rojos de error, situándose sobre ellos se podría obtener el mensaje de error detallado.

2.8.1 Elementos mínimos necesarios

El programa comprueba, antes de iniciar el cálculo, que se han introducido los elementos mínimos que son necesarios para poder definir una instalación de una infraestructura común de telecomunicaciones:

- Existencia de un conjunto receptor.
- Existencia y unicidad de la arqueta de entrada.
- Existencia de al menos un registro de enlace superior.
- Es necesario disponer de, al menos, un registro secundario.
- Existencia y unicidad de un recinto de telecomunicaciones inferior (RITI) o único (RITU).
- En caso de haber introducido un RITI, debe existir al menos un recinto superior de telecomunicaciones (RITS).
- En caso de haber introducido un RITU, no debe existir ningún recinto superior de telecomunicaciones (RITS).
- Existencia de alguna toma de usuario.
- Introducción de todas las viviendas, oficinas o locales que se han definido previamente en el diálogo **Unidades de ocupación**.

2.8.2 Instalación mínima

El programa también comprueba que estén correctamente definidas las diferentes tipologías de canalizaciones (externa, enlace inferior, enlace superior, principal, secundaria e interior de usuario), generando un mensaje de error cuando no haya podido definir las:

· **Canalización externa**

El programa busca la ubicación de la arqueta de entrada y analiza si está conectada a algún registro de enlace inferior o arqueta de registro de enlace. Si la arqueta de entrada queda enlazada con cualquier otro elemento aparece un mensaje de error.

· **Canalización de enlace inferior**

Tras haber definido el tramo de canalización externa, el programa analiza si el nudo que encuentra es un recinto inferior de telecomunicaciones RITI o RITU, admitiendo que

también puedan existir otros REI o RE intercalados. Si no es así, genera el mensaje de error.

· **Canalización principal**

En el análisis de la canalización principal el programa sólo permite los tramos definidos entre:

- a) RITI o RITU con un registro secundario o arqueta de registro secundario.
- b) Entre diferentes registros secundarios y arquetas de registros secundarios .
- c) Entre un registro secundario y un RITS.

El programa genera un mensaje de error cuando no puede establecer ninguna conexión entre el RITI y el RITS, bien porque no estén físicamente conectados, o porque hayan sido intercalados elementos diferentes a los registros secundarios o arquetas de registros secundarios.

· **Canalización de enlace superior**

El análisis de la integridad de la canalización de enlace inferior se establece comprobando las siguientes condiciones:

- Que exista al menos un RES conectado a un RITS o RITU y a un conjunto receptor de señal.
- Que cada cabecera (RITS o RITU) disponga de su propia canalización de enlace superior, y no se permite que compartan ningún elemento (conjunto receptor o RES).

2.8.3 Cumplimiento de la instalación calculada

Finalmente, tras el cálculo de la instalación, el programa realiza nuevas comprobaciones que, en caso de no cumplirse, no permitirán el listado del proyecto, aunque sí permitirán la presentación de resultados en pantalla.

Las comprobaciones de los resultados obtenidos del cálculo de la infraestructura son:

- Para cada unidad de ocupación se comprueba que el número de tomas de televisión, teléfono y televisión por cable supera el mínimo exigido en el Reglamento ICT [1].
- Para todas las unidades de ocupación del mismo tipo se comprueba que el número de tomas de televisión dispuestas sea el mismo.
- Para el RITU, que el número de unidades de ocupación introducidas en la instalación sea menor o igual que 10, que la edificación no disponga de más de 4 plantas (incluyendo la planta baja) y que el número de registros secundarios que sean punto de distribución sea inferior a 3.
- Para el RITS, que este recinto no quede por debajo de la última planta del edificio, entendiendo ésta como la planta de mayor altura en la que existe algún registro secundario.

- Para las canalizaciones, que no existan tramos sin registros y/o arquetas intermedios que tengan una longitud mayor que la especificada en el reglamento ICT [1] para cada tipo (enlace, principal, secundaria, etc.).
- Finalmente, el programa señala aquellos tramos de canalización que no ha podido procesar, bien porque no se correspondan con alguna de las tipologías posibles (canalización externa, enlace, principal, etc.) o bien porque no intervienen en el cálculo (caminos redundantes).

Es **MUY IMPORTANTE** destacar que el programa entiende como camino a la unión lógica entre diferentes elementos de la red, y no como número de tubos necesarios.

Esta última cantidad es especificada por el programa una vez ha sido capaz de dimensionar la instalación. Así, se puede apreciar en la figura 34 que la unión de las 3 tomas de usuario hacia el RTR es un único camino (línea verde), aunque está dimensionado a 3 tubos de diámetro 20 mm.

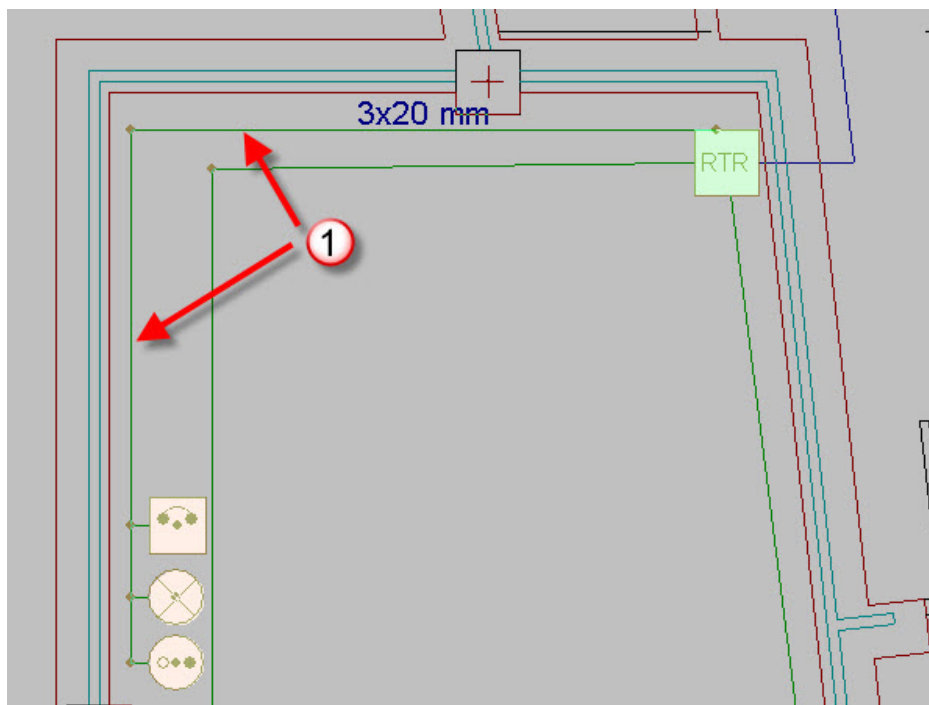


Figura 34 – Detalle de camino entre tomas de usuario y RTR

Las comprobaciones de los resultados obtenidos de los cálculos del servicio de radiodifusión y televisión, terrenal y satélite, son:

- Para cada toma de televisión y cada toma no asignada se comprueba el cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos en el reglamento ICT [1]:
 - Niveles mínimos de señal para cada una de las señales que se distribuyen en la instalación.
 - Respuesta amplitud - frecuencia.
 - Niveles mínimos de relación señal / ruido.

Cuando no se cumpla alguno de estos criterios el programa muestra, en la peor toma, información cuantitativa de los resultados obtenidos.

b) En cada cabecera se comprueba, además:

- El nivel de trabajo debe ser inferior al máximo permitido por el reglamento ICT [1] (110 para señales de la banda 950-2150 MHz y 120 para la banda 5-862 MHz).
- El cumplimiento de los niveles de intermodulación de cada señal.

2.8.4 Resultados en pantalla

La obra calculada presentará en pantalla información de los resultados obtenidos del cálculo de la infraestructura (canalizaciones, registros, arquetas y recintos de telecomunicaciones).

Los resultados se visualizan para cada una de las plantas del inmueble, aunque éstas se hayan introducido como plantas agrupadas.

En cada planta de la instalación:

- Se dimensiona a escala los registros, arquetas y recintos introducidos.
- Se rotula sobre cada canalización su tipología, número y diámetro de los tubos y su uso. La rotulación en cada tramo será más o menos detallada según sea el espacio disponible para introducir los textos de rotulación.
- Se identifican las unidades de ocupación y se enumeran las tomas de TV y las no asignadas.

Los planos resultantes son los que se incluirán en el documento “Planos” del proyecto de ICT.

Además, pasando el ratón sobre cada elemento calculado aparece en pantalla una leyenda con los resultados de cálculo obtenidos:

- Si es canalización: tipología (de enlace, principal, etc.), longitud, número y diámetro de tubos y utilización.
- Si es una arqueta o un registro: descripción y dimensiones.

2.8.5 Resultados de cálculo

El menú **Resultados** permite obtener los esquemas de los diferentes servicios de telecomunicaciones:

2.8.5.1 Esquema general de infraestructura

Seleccionando la opción de menú **Resultados>Esquema general de la infraestructura (canalizaciones y registros)**, el programa mostrará en pantalla el esquema de infraestructura correspondiente a la solución de diseño que ha dado a la obra (ver figura 35):

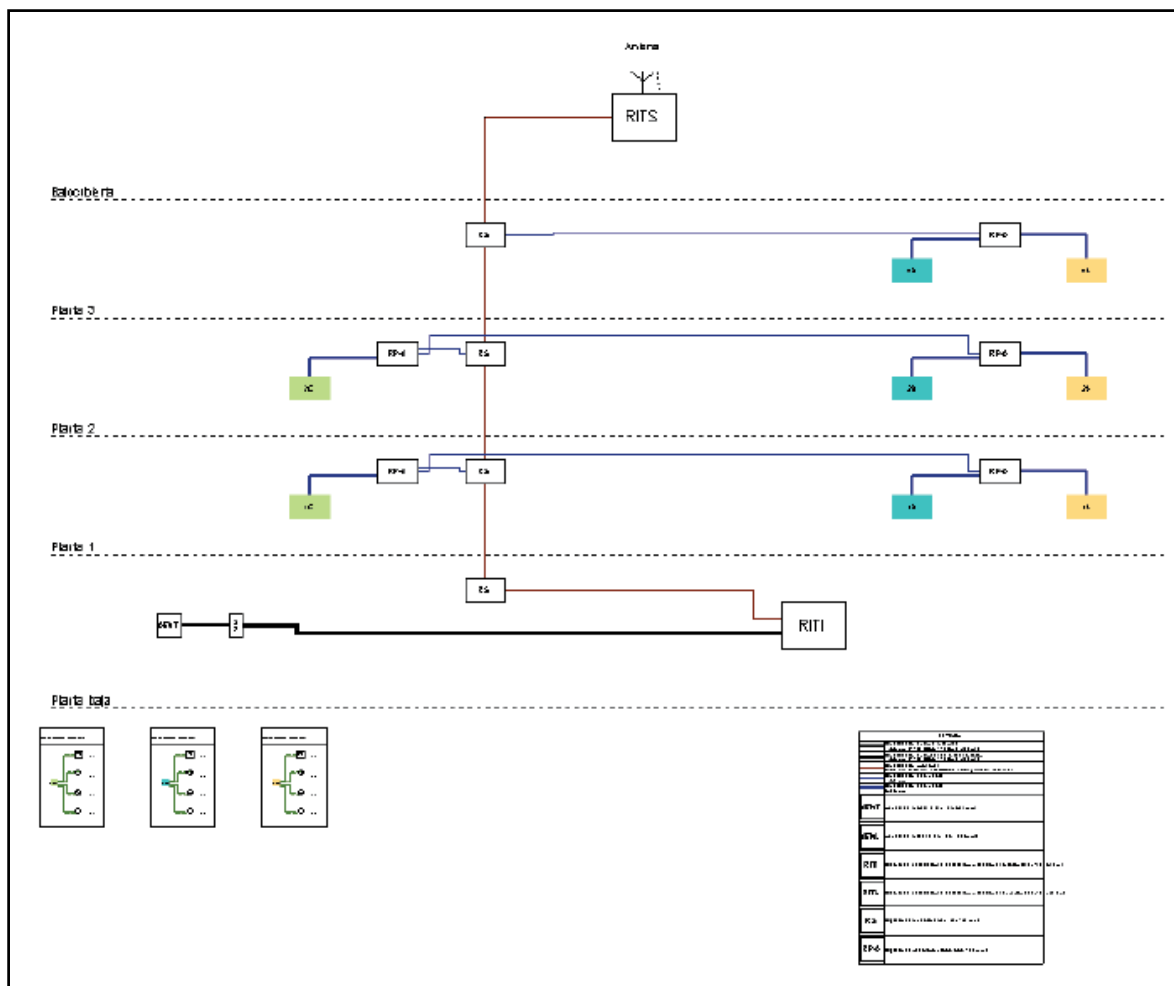


Figura 35 – Esquema general de infraestructura

El esquema es interpretado como la proyección en alzado de la infraestructura introducida en planta (canalizaciones, registros y arquetas). Muestra la ubicación de la arqueta de entrada, registro o arqueta de enlace inferior (punto de entrada general), registros secundarios de planta, recintos de telecomunicaciones y registros de terminación de red.

No se muestran los registros de paso en la canalización secundaria e interior ni los registros de toma de usuario.

2.8.5.2 Esquema de instalación de radiodifusión sonora y televisión

Seleccionando la opción de menú **Resultados>Esquema de la instalación de radiodifusión sonora y televisión**, el programa mostrará en pantalla el esquema de radiodifusión sonora y televisión correspondiente a la solución de diseño que ha dado a la obra (ver figura 36):

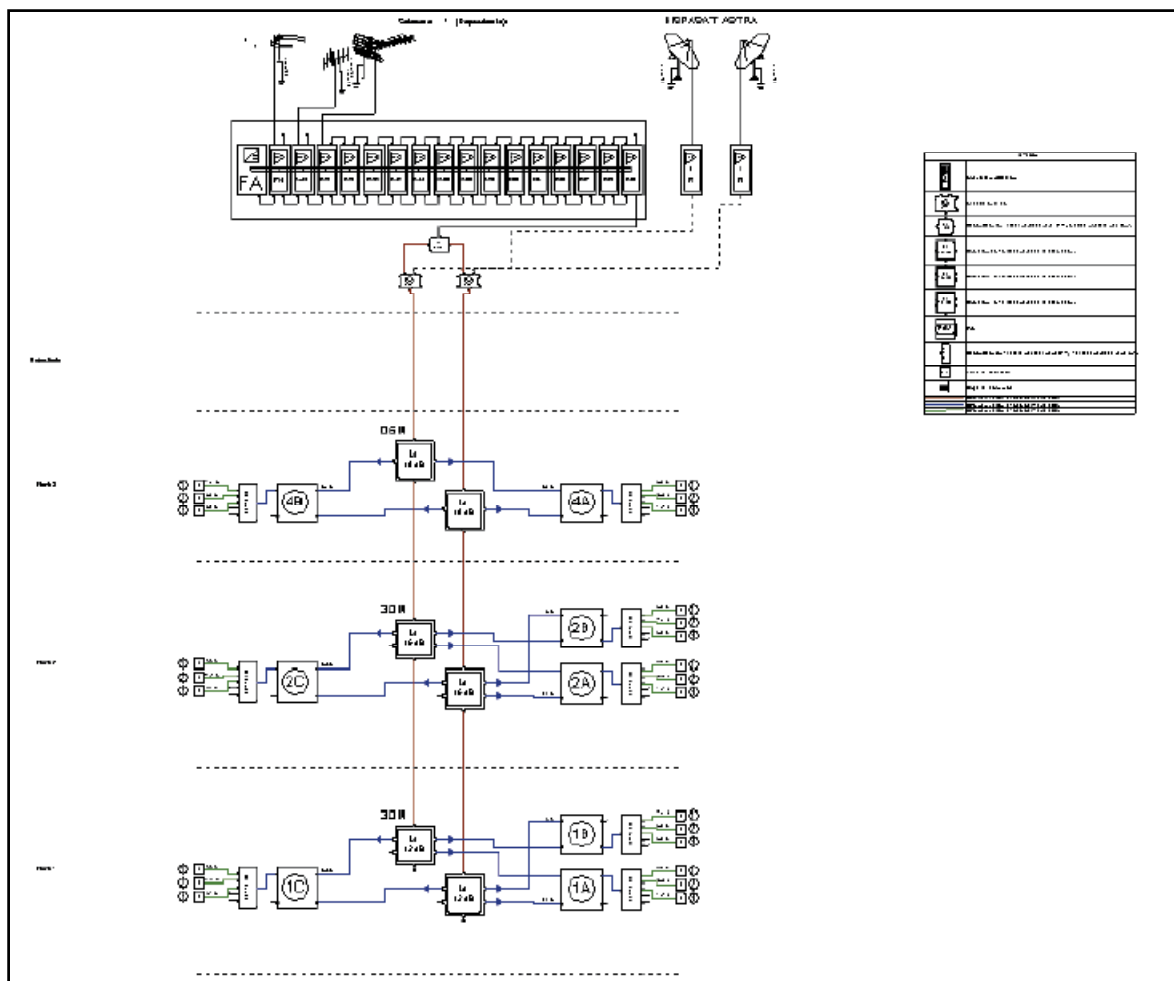


Figura 36 – Esquema de instalación de radiodifusión sonora y televisión

El esquema de la instalación del servicio de Radiodifusión sonora y Televisión refleja la configuración de la cabecera (amplificadores empleados y su conexión entre ellos, ajuste de ganancia, repartidores de señal y mezcladores previstos). El esquema también muestra cuál es la configuración de las verticales de la red de distribución, señalando los diferentes componentes pasivos que la constituyen (distribuidores de verticales y derivadores de planta).

Finalmente, el esquema proporciona información de la red de dispersión e interior de usuario, indicando los derivadores necesarios en cada PAU y las longitudes de cable necesarias para estas redes.

2.8.5.3 Esquema de instalación de telefonía

Al seleccionar la opción de menú **Resultados>Esquema de la instalación de telefonía**, el programa mostrará en pantalla el esquema de telefonía correspondiente a la solución de diseño que ha dado a la obra (figura 37):

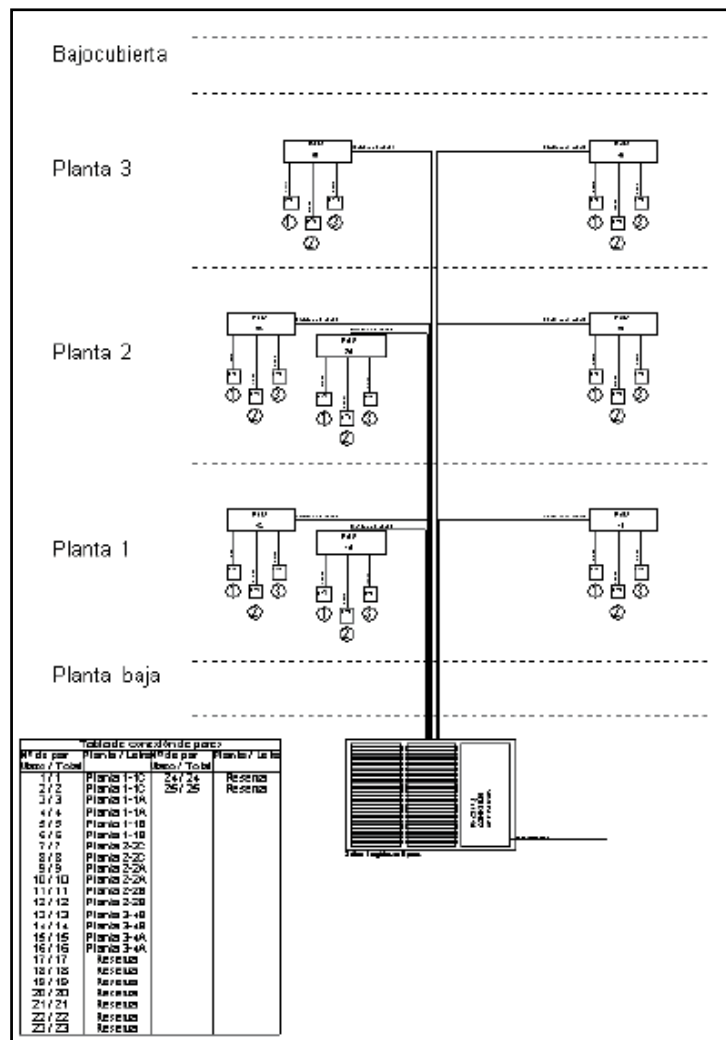


Figura 37 – Esquema de instalación de telefonía

Muestra la configuración de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario necesarias para la instalación del servicio de telefonía.

El esquema refleja la configuración en diferentes verticales de la red de distribución, indicando el tipo de cable seleccionado para cada una de ellas y las regletas necesarias en cada registro secundario y en el punto de interconexión.


También proporciona información de las redes de dispersión e interior, señalando el tipo de cable empleados y las longitudes de red.

El esquema se completa con una tabla resumen de la asignación de pares previstas para el servicio de telefonía.

2.9 Obtención de listados y planos. Exportación

El acceso a las opciones de imprimir listados y planos y exportar puede realizarse pulsando los iconos y en el menú **Archivo>Imprimir** o el icono en el menú **Archivo > Exportar**.

2.9.1 Listados de obra

· Al pulsar en el menú **Archivo>Imprimir>Listados de la obra**  se abrirá la ventana **Tipo de documento**, que permite seleccionar el documento que se desea crear (ver figura 38).

El programa imprime los listados de la obra en la impresora (con vista preliminar opcional, ajuste de página, etc.) o bien genera ficheros HTML, PDF, RTF y TXT.

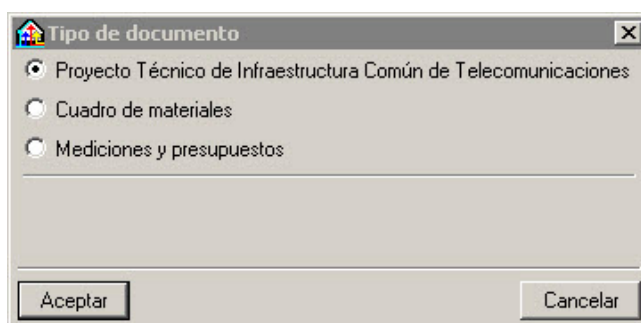


Figura 38 – Tipo de documento

Activando **Mediciones y presupuestos** se genera un documento que describe y presupuesta las diferentes partidas en las que se desglosa la medición de la infraestructura común de telecomunicaciones.

· Si se selecciona **Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicación**, se abrirá la ventana **Selección de cajetín**. Es necesario seleccionar el cajetín de telecomunicaciones y pulsar **Aceptar**.

El “Proyecto Técnico de Infraestructura Común de Telecomunicación” redacta un documento de proyecto que desarrolla lo expuesto en el Anexo I de la Orden de 14 de mayo de 2003 [2], con el siguiente índice:

1. MEMORIA

1.1.- Datos generales del proyecto

1.1.A.- Datos del promotor

1.1.B.- Descripción del edificio

1.1.C.- Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal

1.1.D.- Objeto del proyecto técnico

1.2.- Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicación

1.2.A.- Captación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal

1.2.B.- Distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite

1.2.C.- Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible

1.2.D.- Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de banda ancha

1.2.E.- Canalizaciones e infraestructura de distribución

Anexo a la memoria: Cálculo de radio y televisión terrestre y por satélite

2. PLANOS 2.1.- Plano general de situación del edificio

2.2.- Planos descriptivos de la instalación para los diferentes servicios que constituyen la ICT

2.3.- Esquemas de principio

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- Condiciones particulares

3.1.A.- Radiodifusión sonora y televisión

3.1.B.- Telefonía disponible al público

3.1.C.- Infraestructura

3.1.D.- Cuadros de medidas

3.1.E.- Utilización de elementos no comunes del edificio

3.2.- Condiciones generales

3.2.A.- Reglamento ICT y normas anexas

3.2.B.- Normativa vigente sobre prevención de riesgos laborales

3.2.C.- Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos


3.2.D.- Secreto de las comunicaciones

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Anexo al proyecto: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El documento de proyecto incluye los esquemas de principio y los planos de infraestructura de cada planta, seleccionando automáticamente su tamaño y formato. El usuario, si lo desea, puede generar los planos y esquemas de una manera más personalizada con la opción **Planos**, que se describe a continuación.

2.9.2 Planos

El icono  permite imprimir los planos de la obra en cualquier periférico gráfico que tenga configurado en su ordenador o crear ficheros DXF o DWG.

La ventana **Edición del plano (Telecomunicaciones)** (figura 39) permite al usuario seleccionar los planos que desea generar, pudiendo escoger la escala (es aconsejable establecer una escala 1:100) e incluso agregar detalles constructivos.

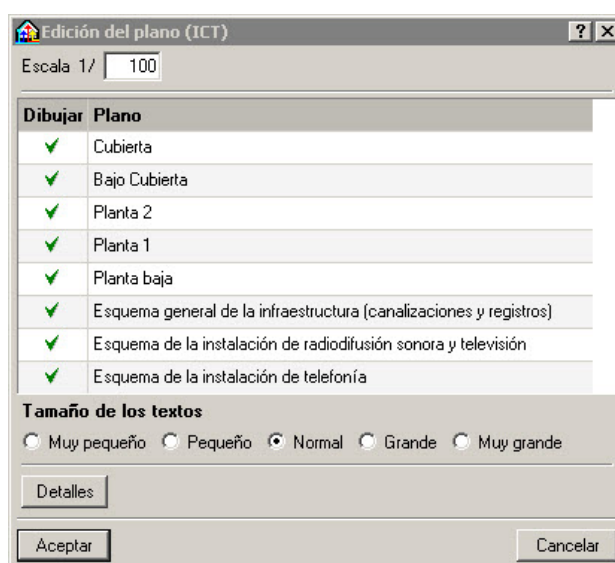


Figura 39 – Edición de plano ICT

El usuario también puede diseñar su propio cajetín o completar los datos para incluir uno genérico, según las figuras 40 y 41:

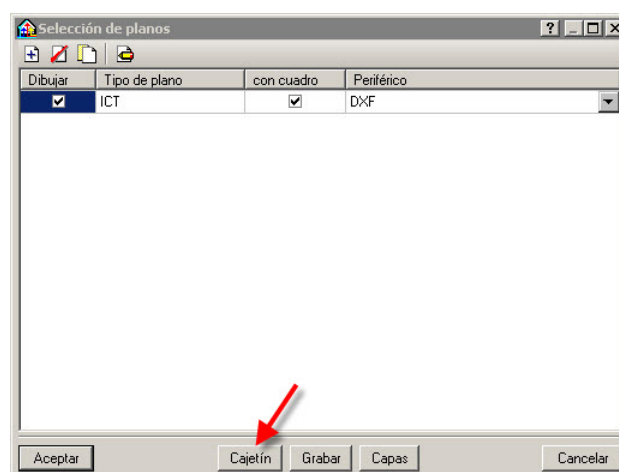


Figura 40 – Selección de planos (editar cajetín)

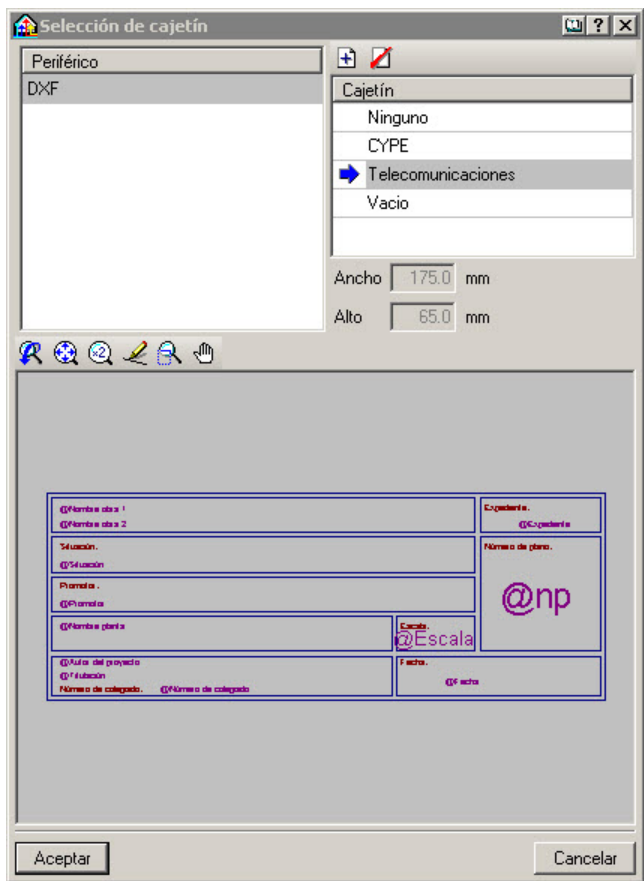


Figura 41 – Selección y edición de cajetín

En la ventana **Composición de planos** (figura 42) se muestra una vista preliminar de los documentos de Planos, que el usuario puede editar si lo desea:

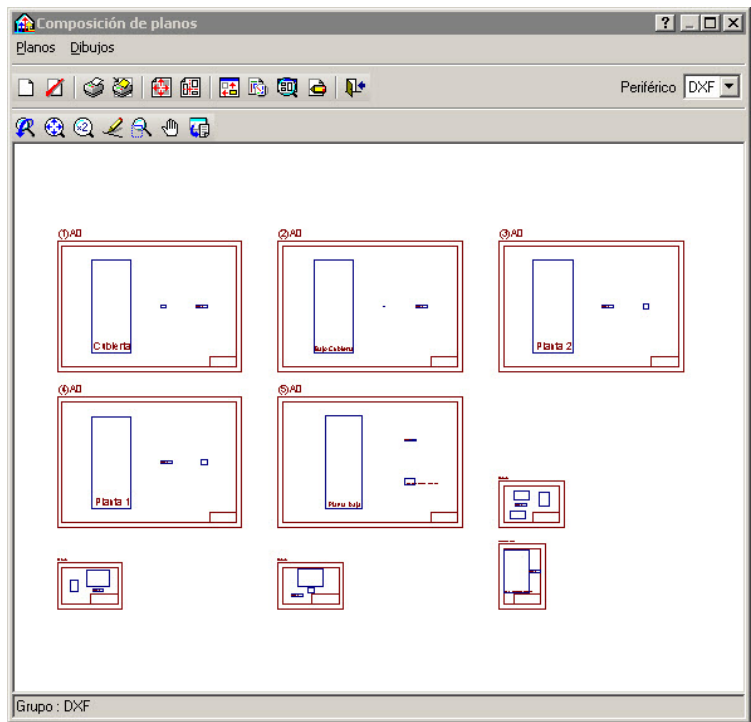


Figura 42 – Composición de planos

2.9.3 Exportación

El programa permite exportar a alguna de las siguientes opciones:

- BC3
- Arquímedes
- Arquímedes y Control de obra
- BC3 Arquímedes. Edición ASEMAS

Capítulo 3

Conclusiones

Tras el desarrollo del proyecto, y la realización de varios casos prácticos reales, es de destacar el gran volumen de procesos repetitivos y de cálculos que CYPE evita al ingeniero.

El ahorro de tiempo a la hora de realizar este tipo de proyectos (infraestructura común de telecomunicaciones) es muy considerable, mereciendo la pena emplear este tipo de software, ya que dicho ahorro de tiempo se traduce en productividad en un corto espacio de tiempo.

Por supuesto, cabe destacar que una inversión inicial de tiempo para la comprensión de la metodología y dinámica de trabajo de CYPE, se ve enormemente recompensada tras el uso de éste, dado que posee una interfaz gráfica muy amigable y numerosas herramientas que facilitan la inserción de los elementos de la infraestructura.

Una de las desventajas de este software es su precio: en torno a 600€ sólo para el módulo de Instalaciones de Telecomunicaciones del Edificio. Si se le añade el módulo de importación de modelos CAD/BIM se incrementaría esa cantidad en otros 300€.

Aunque a pesar de todo, dicha cantidad es más que razonable, teniendo en cuenta que el programa será destinado a herramienta de trabajo de ingenieros, que en poco tiempo serán capaces de amortizarla.

Capítulo 4

Referencias

En este capítulo se detallan las referencias de la memoria:

[1] Reglamento ICT: Real Decreto 401/2003, de 4 de abril de 2003 (BOE)

<http://www.boe.es/boe/dias/2003/05/14/pdfs/A18459-18502.pdf>

[2] Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo de 2003 (BOE)

<http://www.boe.es/boe/dias/2003/05/27/pdfs/A20223-20249.pdf>

La bibliografía empleada incluye las páginas web:

www.boe.es

www.cype.es

www.wikipedia.es

Capítulo 5

Anexos

5.1 ANEXO A – Planos de la instalación de ICT

En este anexo se incluyen los planos de la instalación ICT antes y después de haber calculado (dimensionado) la infraestructura.

Así, podemos observar las siguientes figuras según la planta, y el estado (antes o después de haber dimensionado la red):

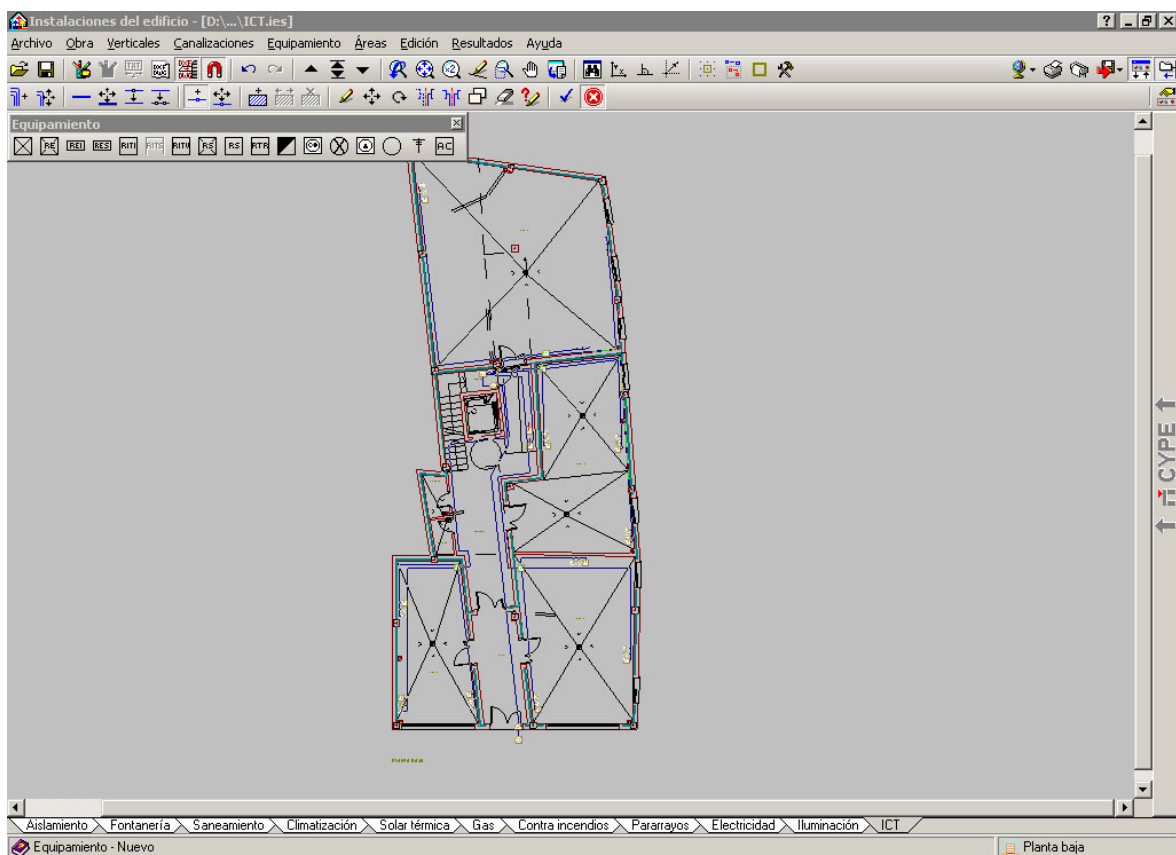


Figura 43 – Instalación ICT planta baja (pre-dimensionado)

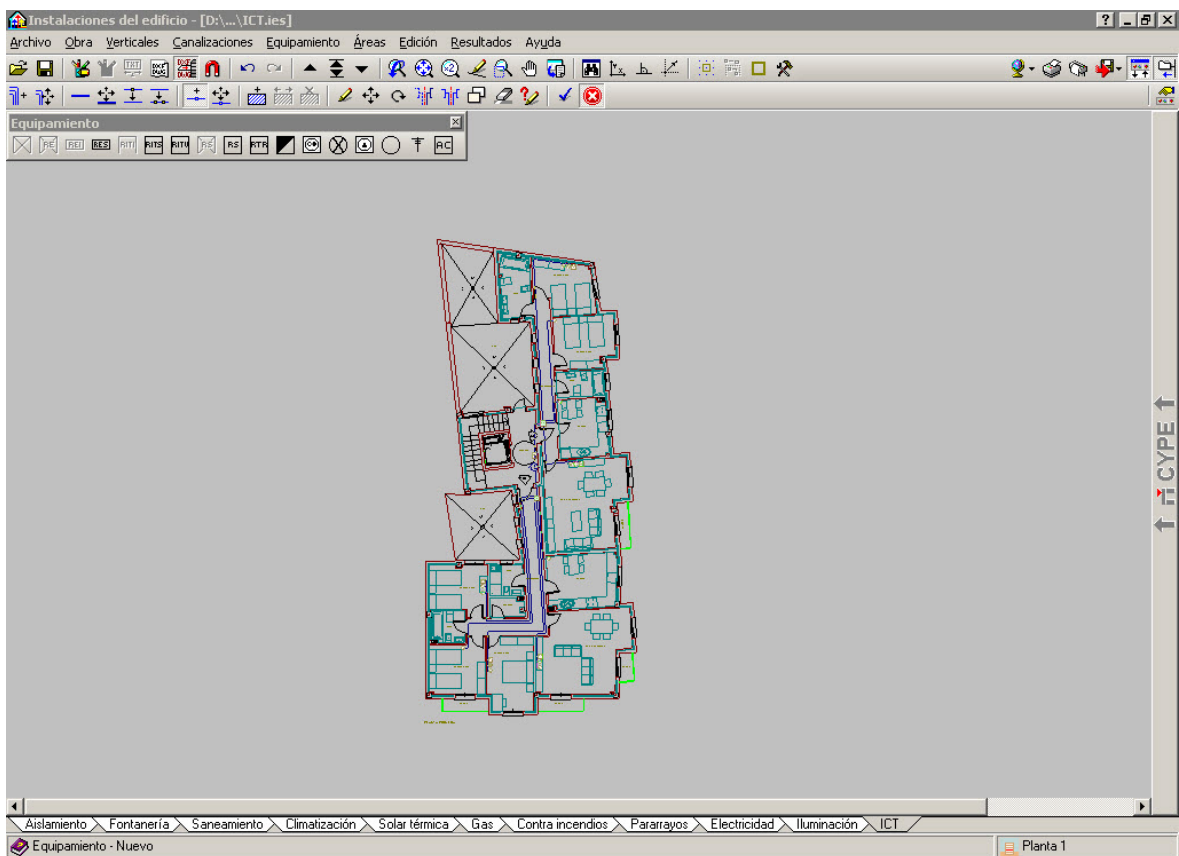


Figura 44 - Instalación ICT planta primera (pre-dimensionado)

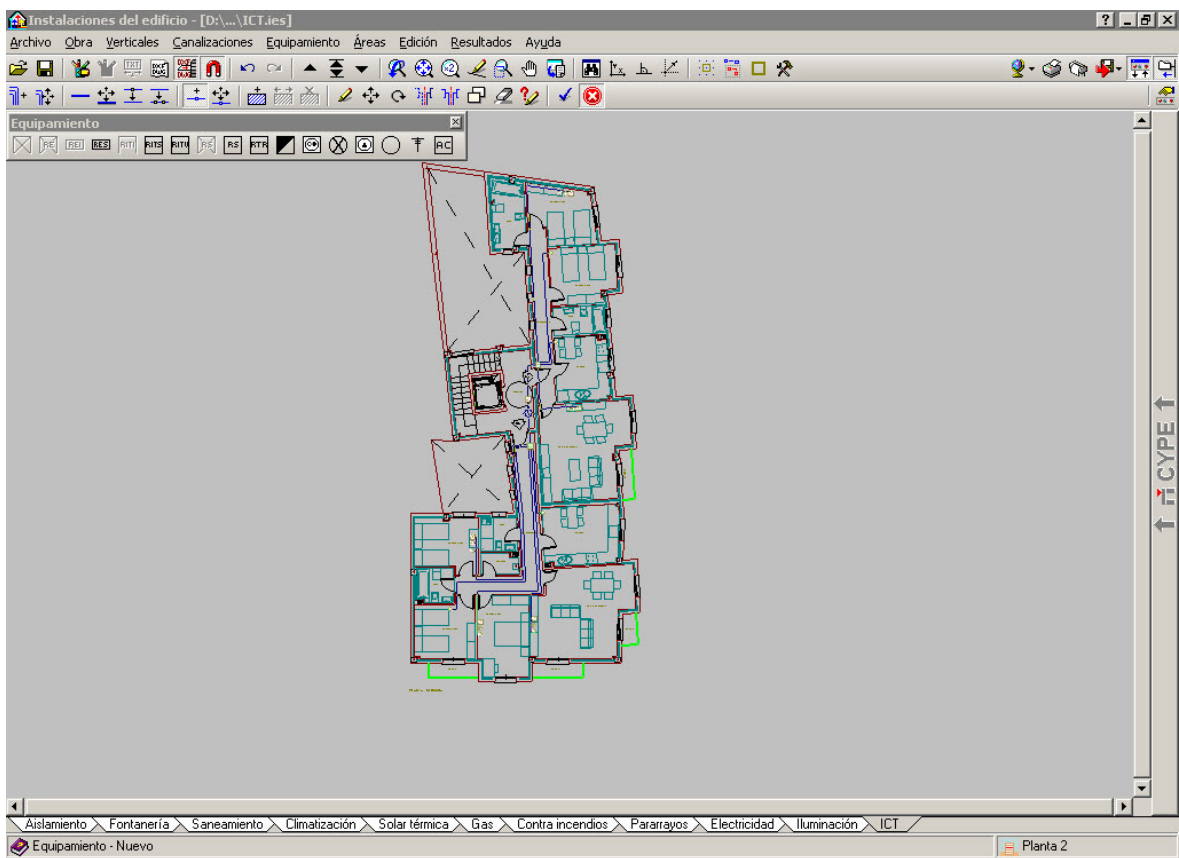


Figura 45 - Instalación ICT planta segunda (pre-dimensionado)

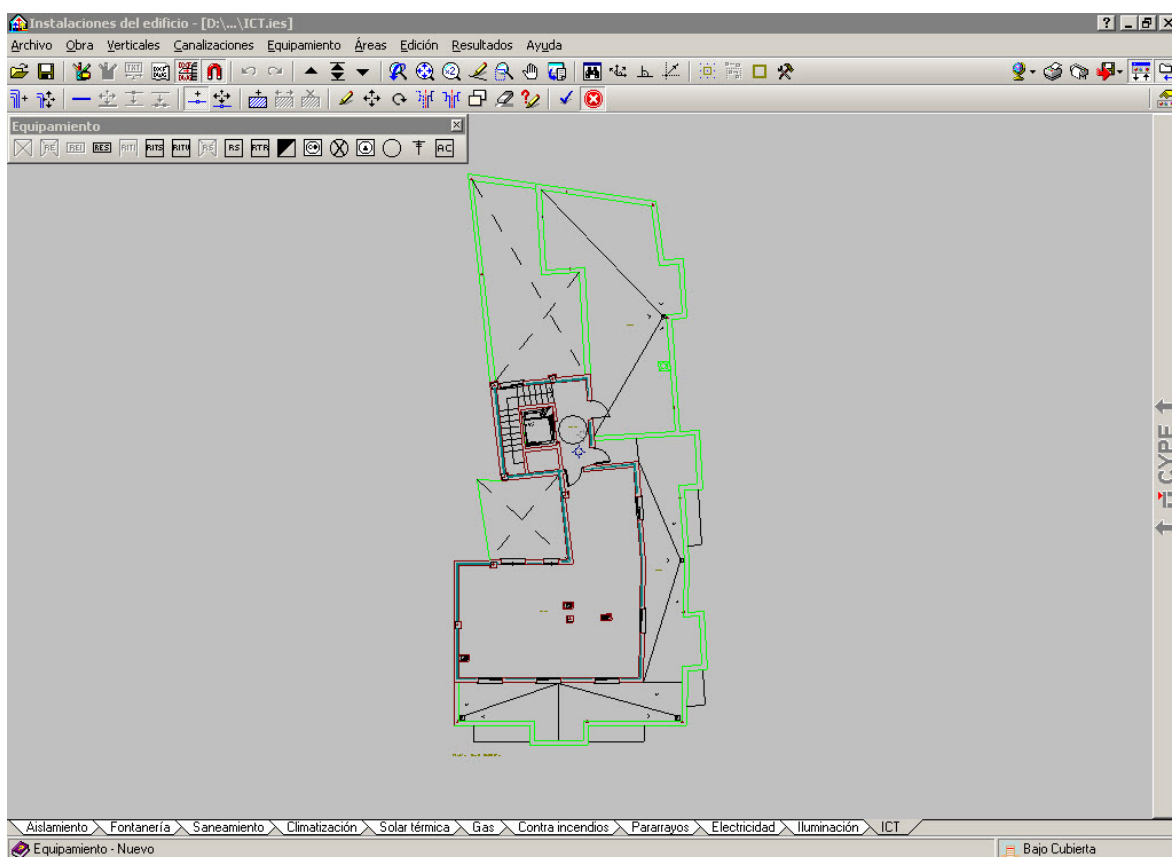


Figura 46 - Instalación ICT planta bajo-cubierta (pre-dimensionado)

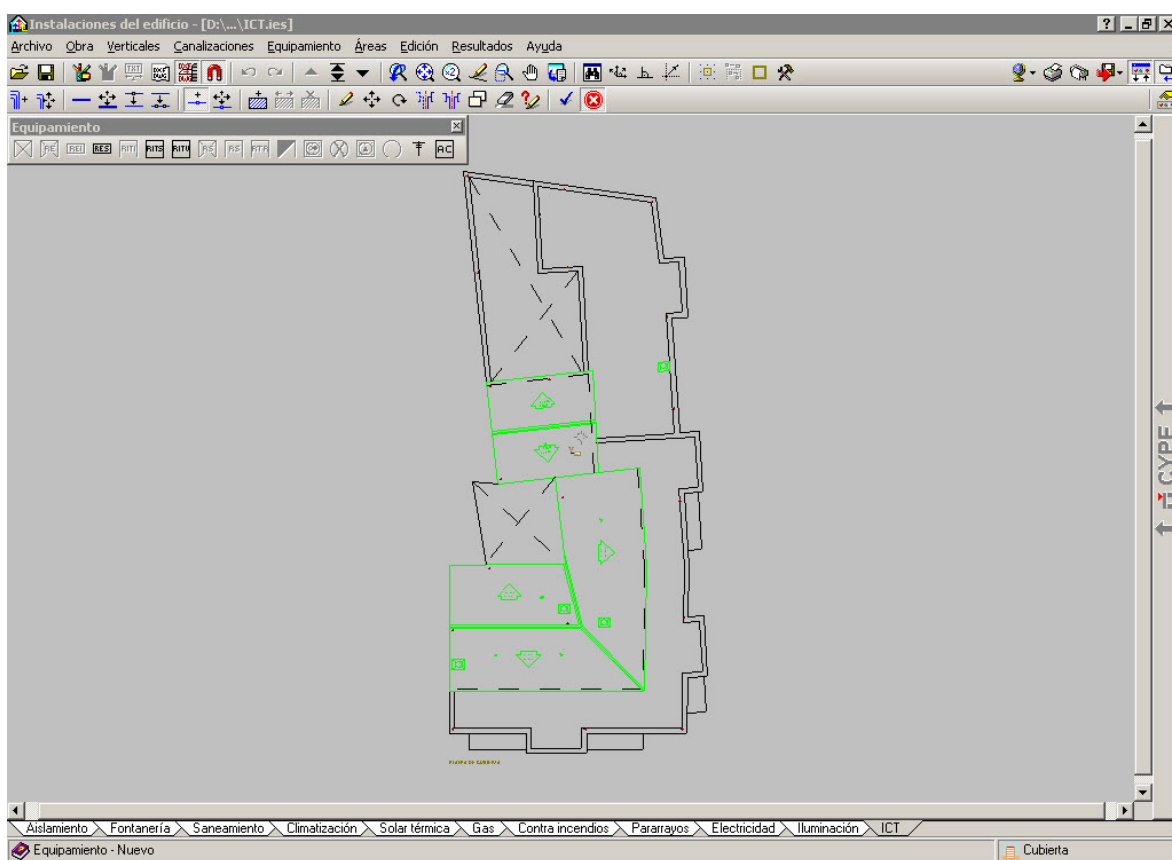


Figura 47 - Instalación ICT planta cubierta (pre-dimensionado)

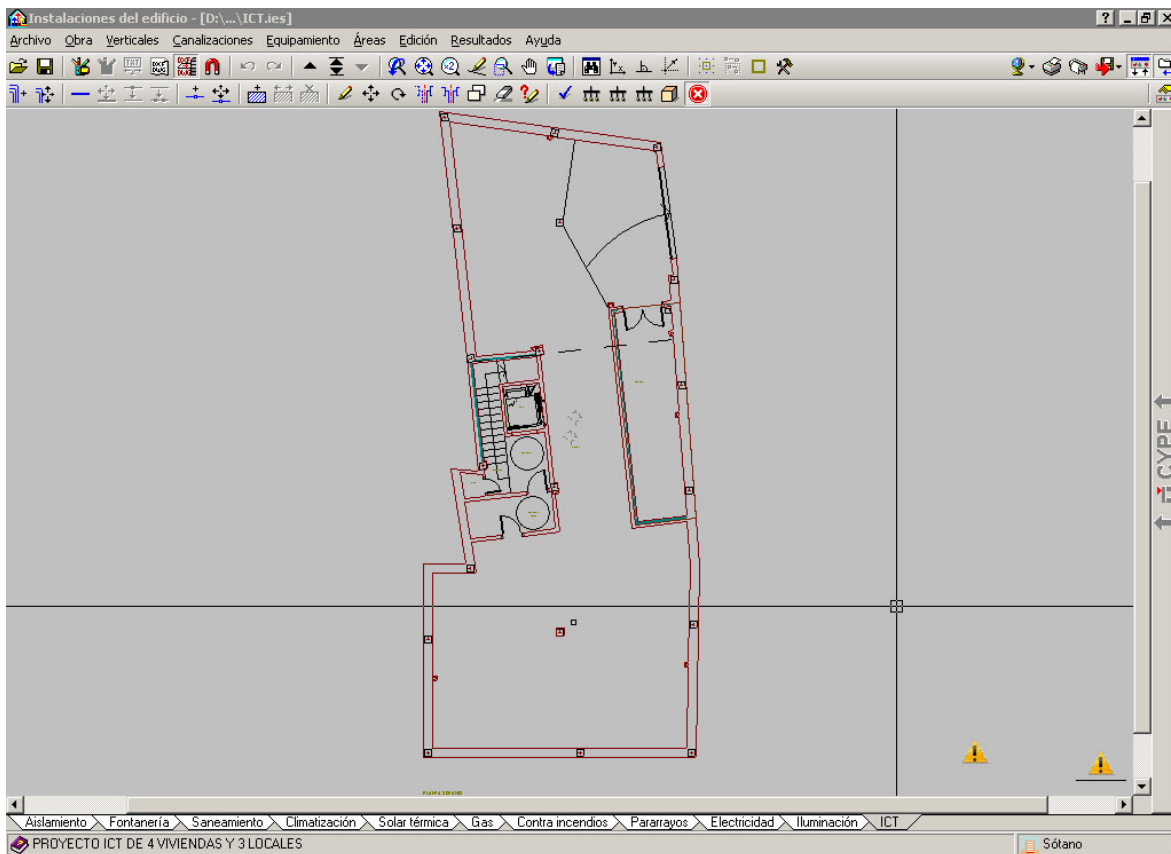


Figura 48 - Instalación ICT planta semisótano (dimensionada)

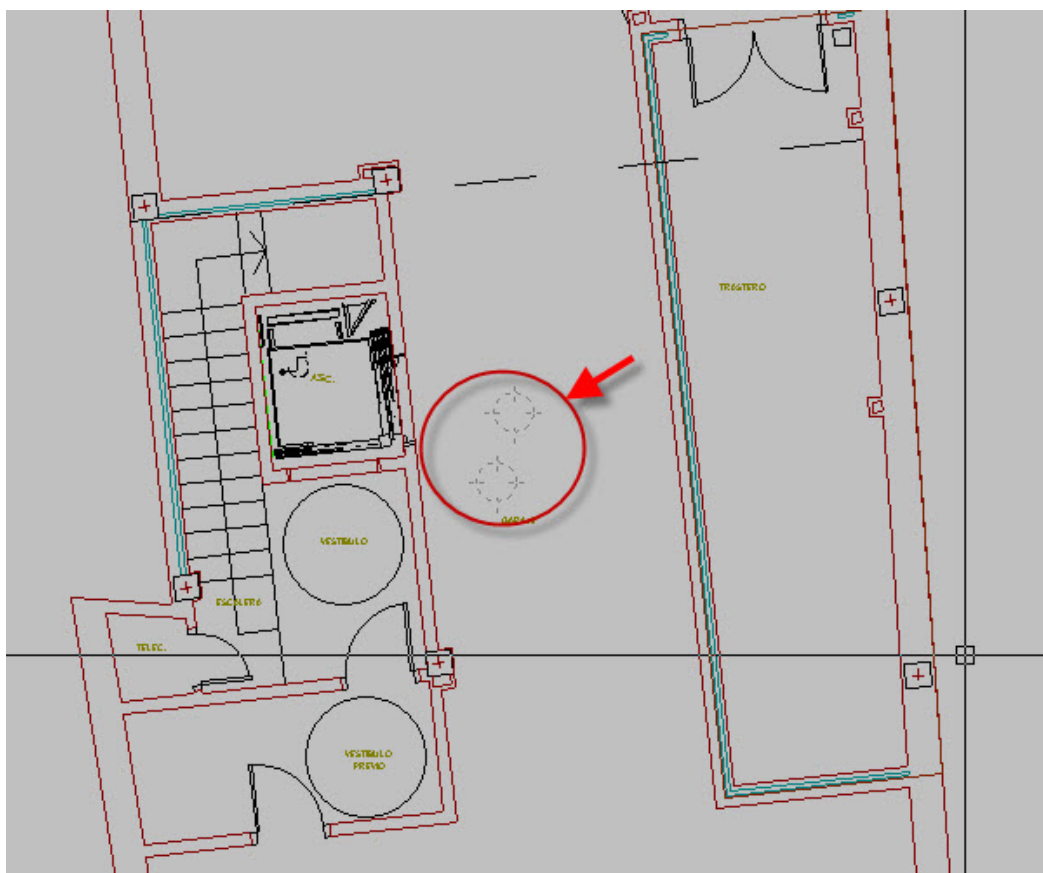


Figura 49 – DETALLE Instalación ICT planta semisótano (dimensionada)

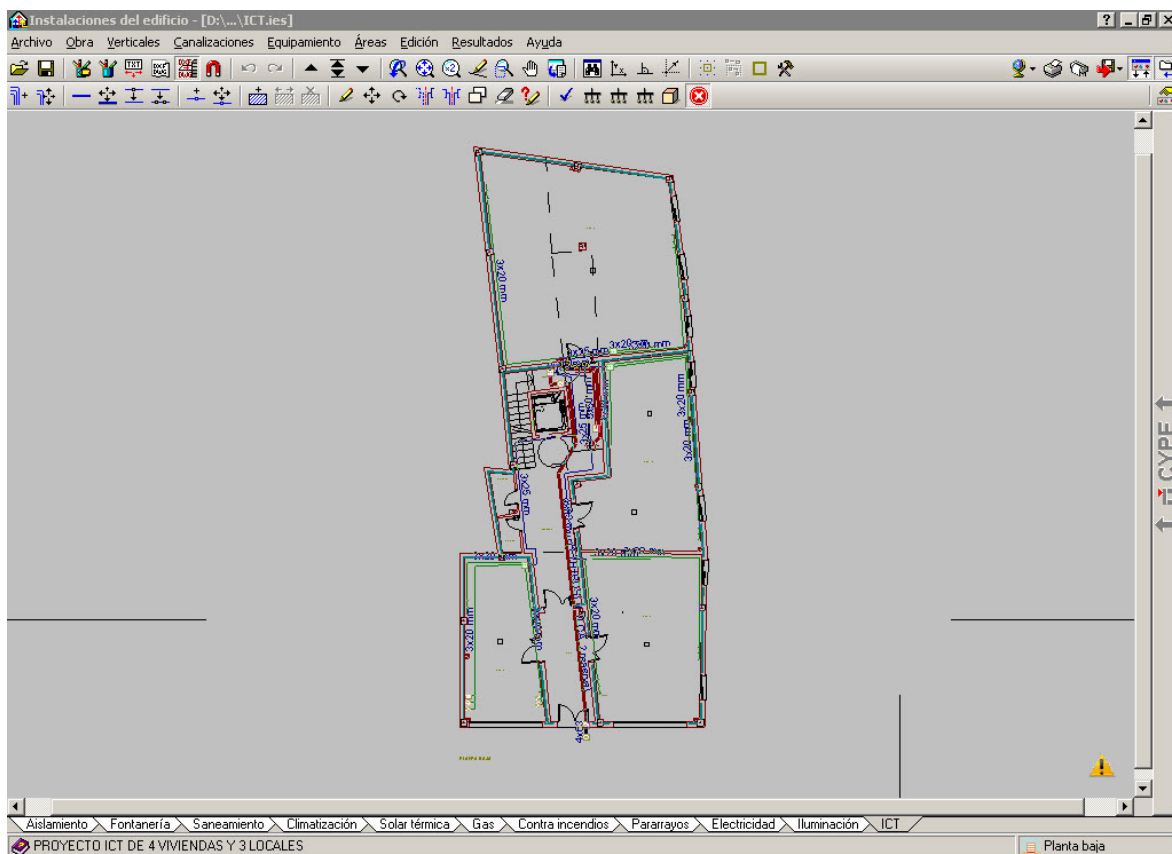


Figura 50 - Instalación ICT planta baja (dimensionada)

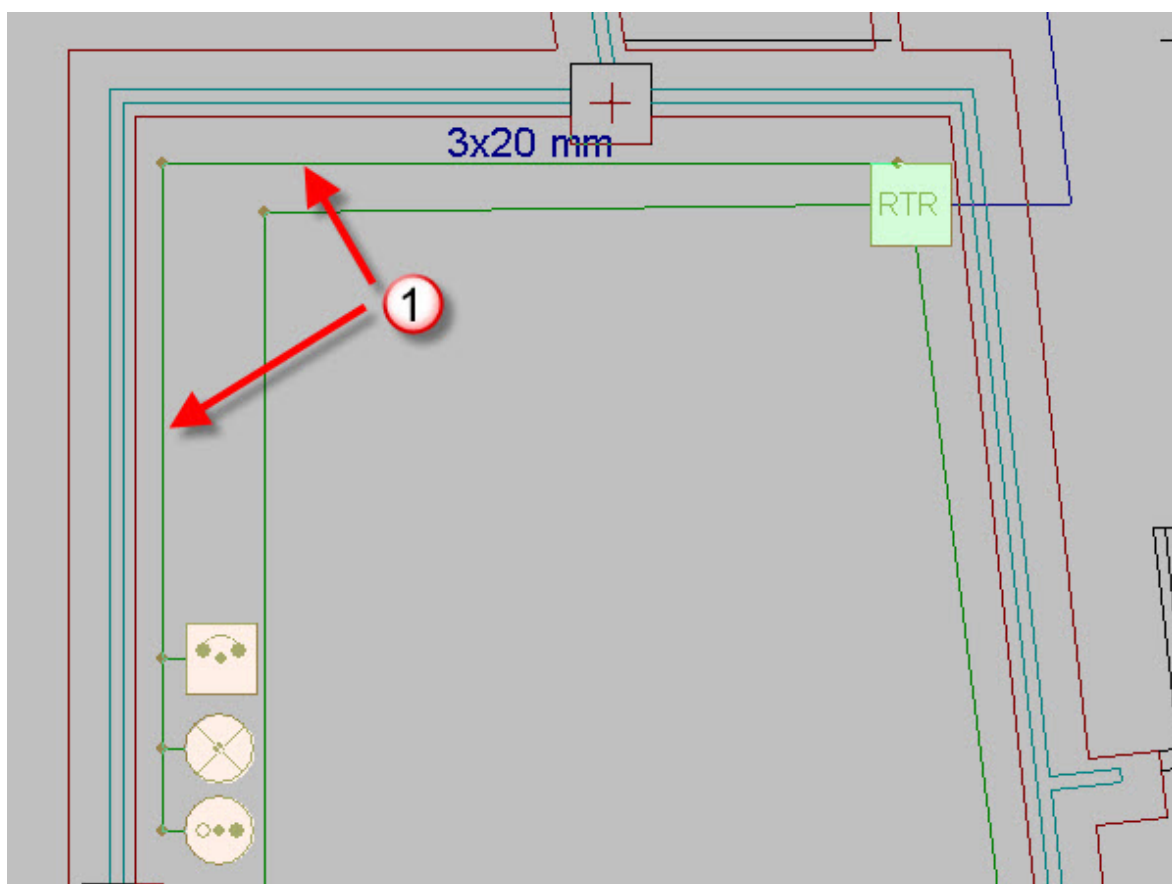


Figura 51 – DETALLE Instalación ICT planta semisótano (dimensionada)

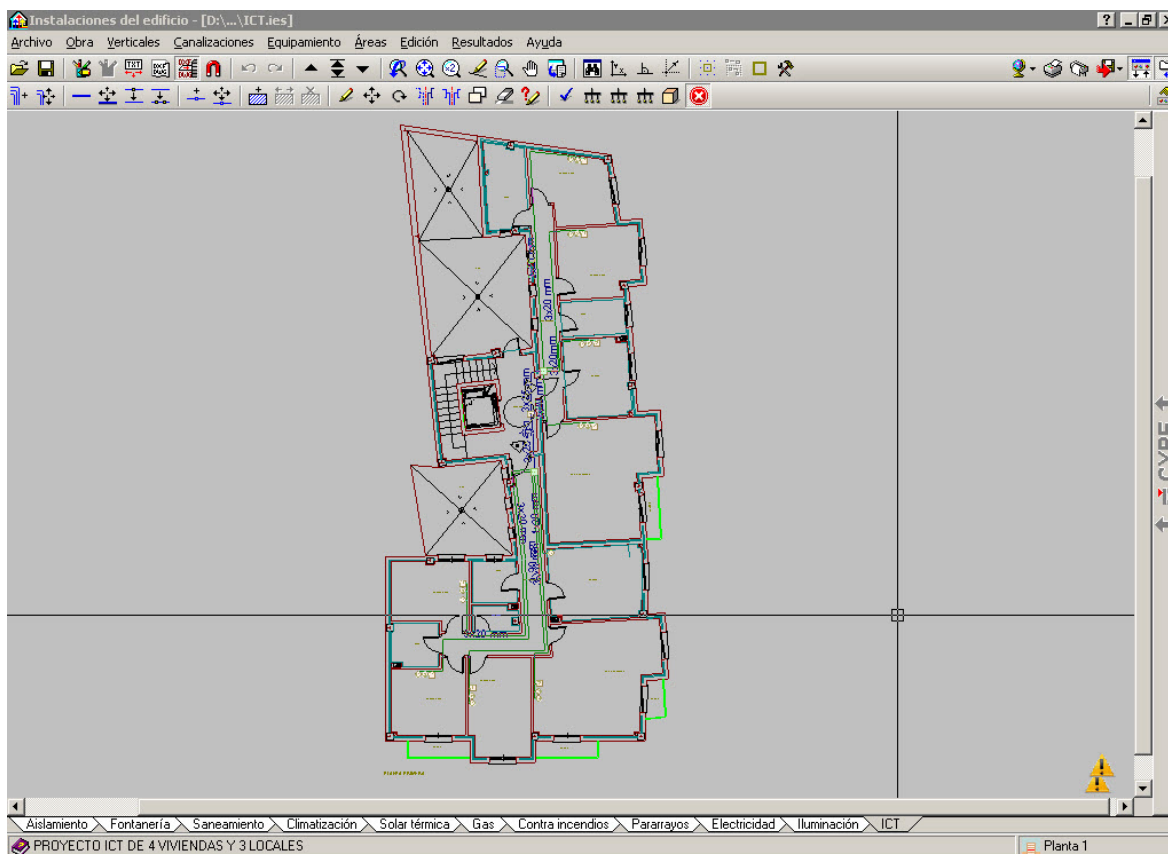


Figura 52 - Instalación ICT planta primera (dimensionada)

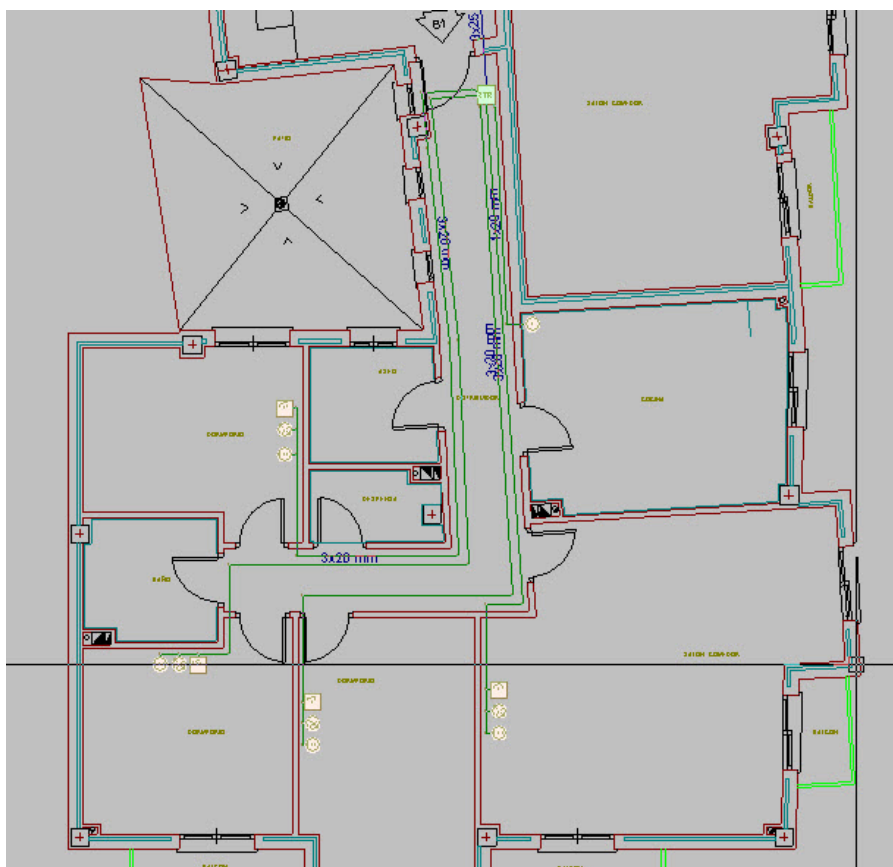


Figura 53 – DETALLE Instalación ICT planta primera (dimensionada)

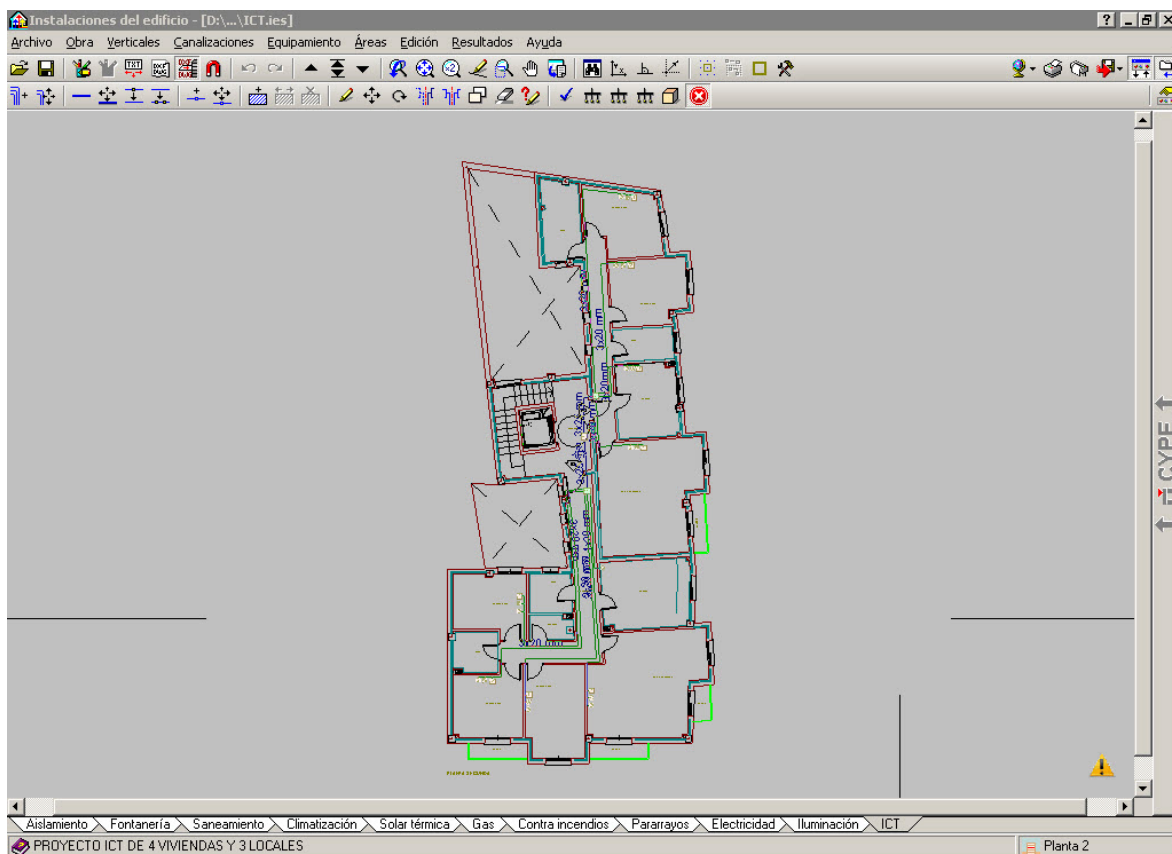


Figura 54 - Instalación ICT planta segunda (dimensionada)

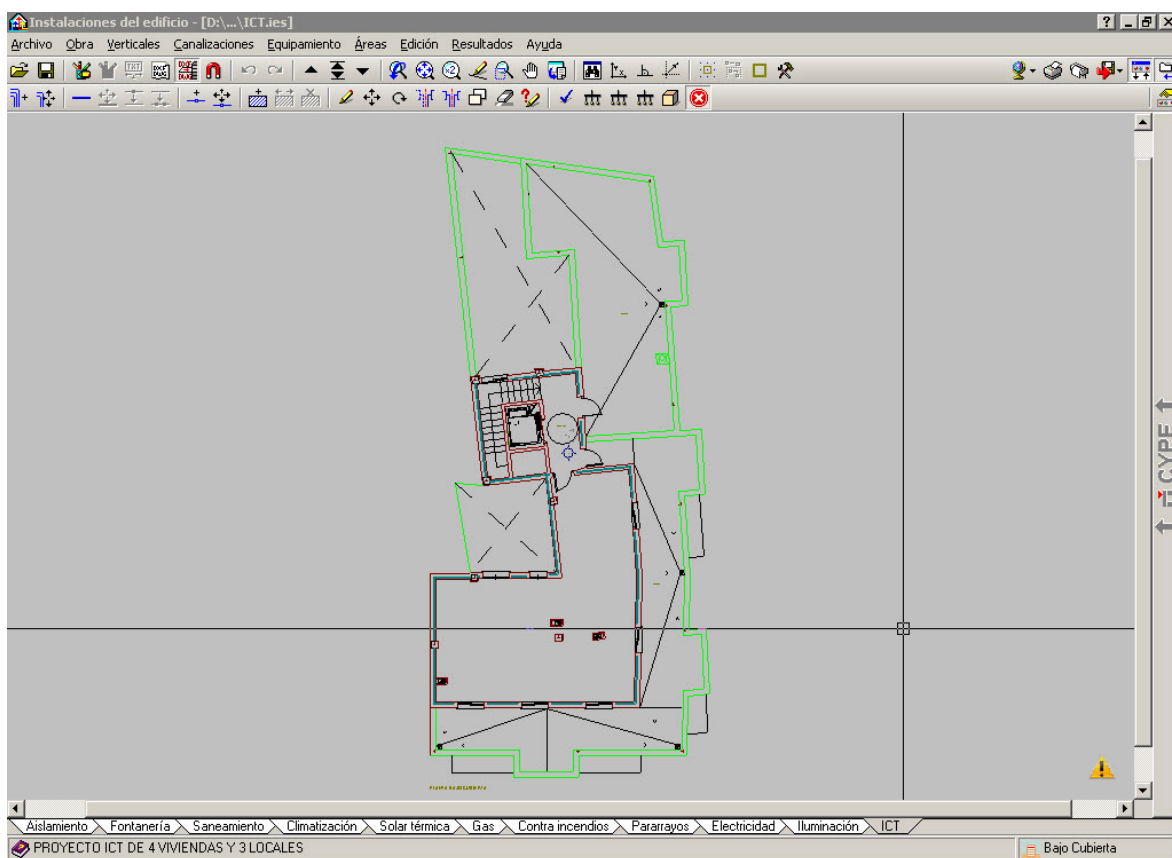


Figura 55 - Instalación ICT planta bajo-cubierta (dimensionada)

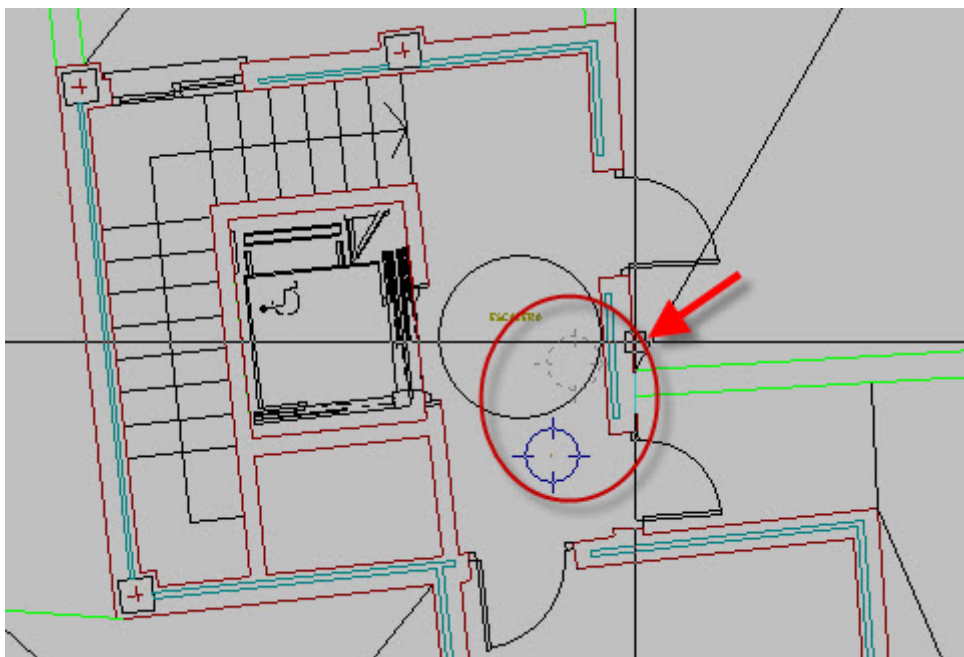


Figura 56 – DETALLE Instalación ICT planta semisótano (dimensionada)

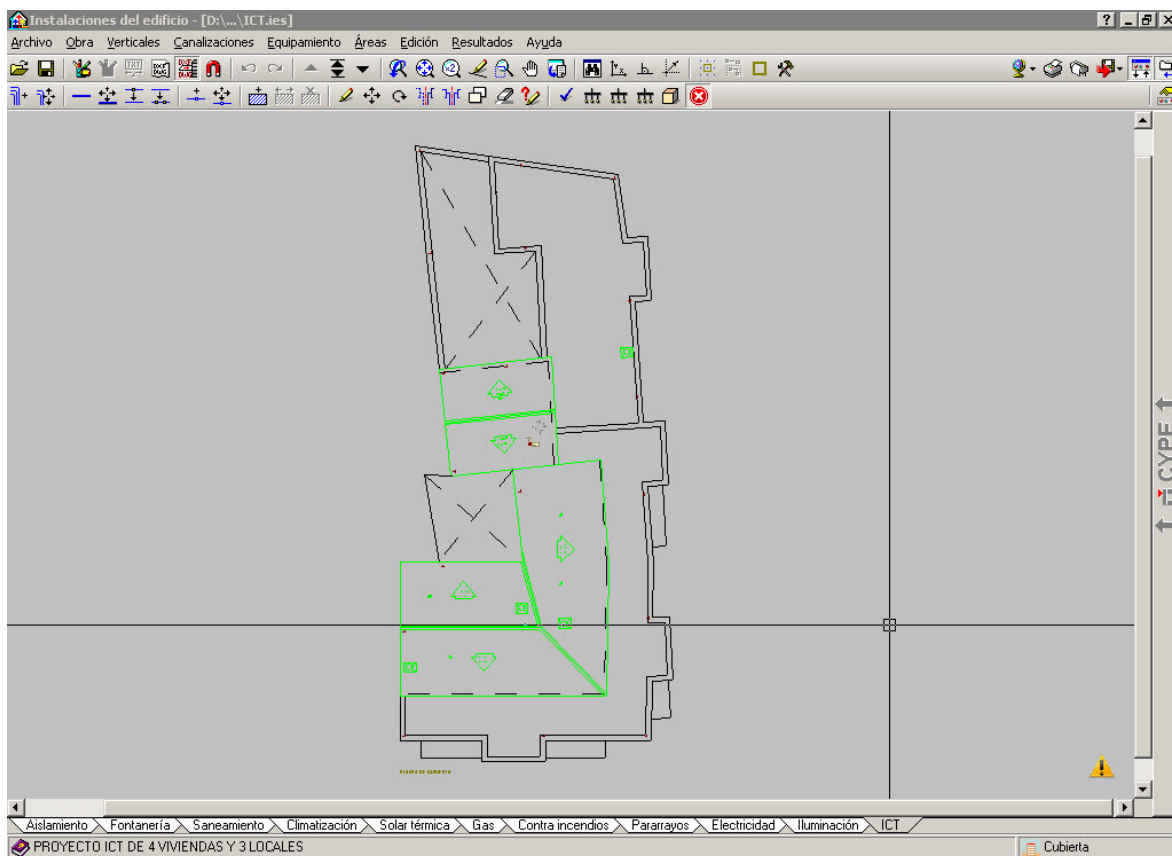


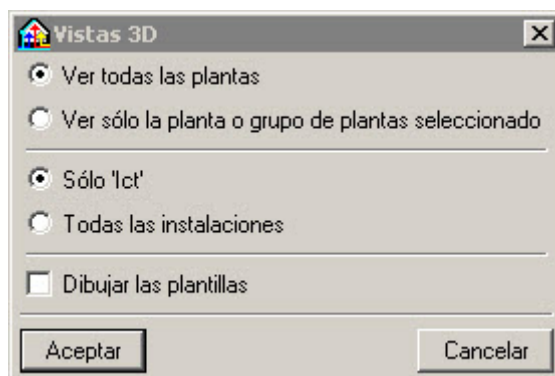
Figura 57 - Instalación ICT planta cubierta (dimensionada)



Figura 58 – DETALLE Instalación ICT planta cubierta (dimensionada)

5.2 ANEXO B – Vistas en 3D de la obra

Pulsando sobre el icono  se mostrará la ventana siguiente:



Al pulsar el botón Aceptar, se generará una vista en 3D de la instalación del edificio, manteniendo tan sólo como referencia física la planta rasante:

