



**APUNTES  
DE REVIT MEP  
INSTALACIONES  
ELÉCTRICAS Y  
TELEC.**

## ÍNDICE

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 01. Introducción al trabajo colaborativo .....            | 3  |
| 01.1. Planificación y configuración de proyecto.....      | 13 |
| 02. Telecomunicaciones.....                               | 20 |
| 02.1. Componentes .....                                   | 23 |
| 02.2. Sistema .....                                       | 25 |
| 02.3. Red.....                                            | 34 |
| 02.4. Análisis y comprobación .....                       | 38 |
| 03. Electricidad .....                                    | 39 |
| 03.1. Componentes .....                                   | 40 |
| 03.2. Sistema .....                                       | 43 |
| 03.3. Red.....                                            | 48 |
| 03.4. Estructura de la información .....                  | 49 |
| 03.5. Análisis y comprobación .....                       | 53 |
| 03.6. Medición de una instalación.....                    | 56 |
| 04. Espacios .....                                        | 60 |
| 04.1. Espacios .....                                      | 60 |
| 04.2. Tabla de planificación de espacios .....            | 68 |
| 05. Maquetación .....                                     | 70 |
| 05.1. Algunos conceptos sobre maquetación .....           | 70 |
| 05.2. Formato A3 o cuadro de rotulación .....             | 73 |
| 05.3. Maquetación de vista aérea .....                    | 79 |
| 05.4. Plano de situación .....                            | 82 |
| 05.5. Maquetación telecomunicaciones y electricidad ..... | 85 |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 05.6. Planos de telecomunicaciones y electricidad ..... | 89  |
| 05.7. Creación y edición de etiquetas .....             | 91  |
| 05.8. Leyenda de instalaciones .....                    | 94  |
| 05.9. Esquema unifilar .....                            | 101 |
| 05.10. Perspectiva isométrica .....                     | 103 |
| 05.11. Preparar para imprimir .....                     | 104 |

## 01. INTRODUCCIÓN AL TRABAJO COLABORATIVO

Una vez decidida la estructura de modelos vinculados del proyecto, un posible flujo de trabajo para crear cada uno de los modelos de instalaciones sería:



«Te dejo un ejemplo de la estructura de modelos vinculados:

- *SUITS\_BCN-U-M3.RVT = Emplazamiento*
- *SUITS\_BCN-A-M3.RVT = Arquitectura*
- *SUITS\_BCN-I.COM-ELE-M3.RVT = Telecomunicaciones + electricidad»*

Este es el flujo de trabajo que te propongo para crear modelos de instalaciones:



01. **Crea el modelo de instalaciones** a partir de una plantilla de proyecto por defecto -por ejemplo, la eléctrica-. O, mejor, desde una plantilla propia:

> Archivo > Nuevo > Proyecto > Examinar

02. **Vincula el modelo arquitectónico, y Adquiere sus coordenadas:**

> Ficha Insertar > grupo Vincular > Vincular Revit

> Ficha Gestionar > grupo Ubicación de proyecto > despliega Coordenadas > Adquirir coordenadas

03. **Copia y supervisa** sus niveles:

> Ficha Colaborar > grupo Coordinar > despliega Copiar/Supervisar > Seleccionar vínculo



## NUEVO PROYECTO

Empieza creando el modelo de instalaciones siguiendo estos pasos:

- Crea un **nuevo Proyecto** a partir de una plantilla de proyecto por defecto:

> Archivo > Nuevo > Proyecto > despliega Archivo de plantilla > selecciona una plantilla por defecto

«Revit te propone varias plantillas de proyecto para instalaciones, con configuraciones previas, según la disciplina:

- Plantilla mecánica, *Mechanical-Default\*.RTE*
- Plantilla de electricidad, *Electrical-Default\*.RTE*
- Plantilla de fontanería, *Plumbing-Default\*.RTE*

*\* Siglas del idioma de la plantilla de proyecto.»*

- Continúa revisando y/o configurando las **Unidades de proyecto**:

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Unidades de proyecto

- Edita la **Información de proyecto**:

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Información de proyecto

- **Guarda el proyecto**, asígnale un nombre y una ubicación, y especifica el máximo número de copias de seguridad.

> Archivo > Guardar > Opciones... > Opciones para guardar archivos

«A modo de seguridad, Revit genera copias del proyecto en cada guardado. Sabrás que el archivo es una copia de seguridad y no el archivo original ya que le añade un sufijo numérico EJEMPLO.0001.RVT al final del nombre del archivo. Por cierto, 3 copias son suficientes.»

## Configuración de guardado a nivel de proyecto

Desde el cuadro de diálogo *Opciones*, también puedes configurar el intervalo de tiempo para que Revit te recuerde que debes guardar tu proyecto.

> Archivo > Opciones > pestaña General > grupo Notificaciones > Intervalo de recordatorio para guardar

Además, desde este mismo cuadro de diálogo, puedes configurar la *Eliminación de archivos de diario*:

Los *Archivos de diario* son documentos de texto que registran todos los pasos en las sesiones de Revit. Sirven para detectar un problema o crear de nuevo pasos o archivos perdidos (*sí, se utilizan principalmente para ofrecer asistencia de software*) y se guardan al final de cada sesión. Puedes también configurar cuántos se guardan y durante cuántos días. También puedes encontrarlo en el cuadro de diálogo *Opciones*:

> Archivo > Opciones > pestaña General > grupo Eliminación de archivo de diario

- *Si el número de archivos de diario es superior a:* Desde aquí puedes indicar el número máximo de *Archivos de diario* a conservar.

- *Suprimir diarios de más de (días):* Y también el número de días que quieres conservarlos.

## Coordenadas en Revit

Ya sabes que en Revit existen tres coordenadas que debes tener muy en cuenta:

- *Origen:* Es la coordenada (0, 0, 0) (*no se puede ver hasta la versión de Revit 2020*). Revit lo utiliza para relacionarse con otros software como AutoCAD. Se representa con ejes.

- *Punto base del proyecto:* Es un punto interno del proyecto. Todos los elementos del modelo hacen referencia a él. Por ejemplo, la cota de las distintas plantas o niveles. Se representa con un círculo.

- *Punto de reconocimiento:* Es una coordenada geodésica expresada geográficamente -latitud, longitud y altitud-, que te permite ubicar tu proyecto en el mundo. Se representa con un triángulo.

Puedes indicarle a Revit que quieres ver estos puntos en una vista desde el cuadro de diálogo *Modificaciones de visibilidad/gráficos*:

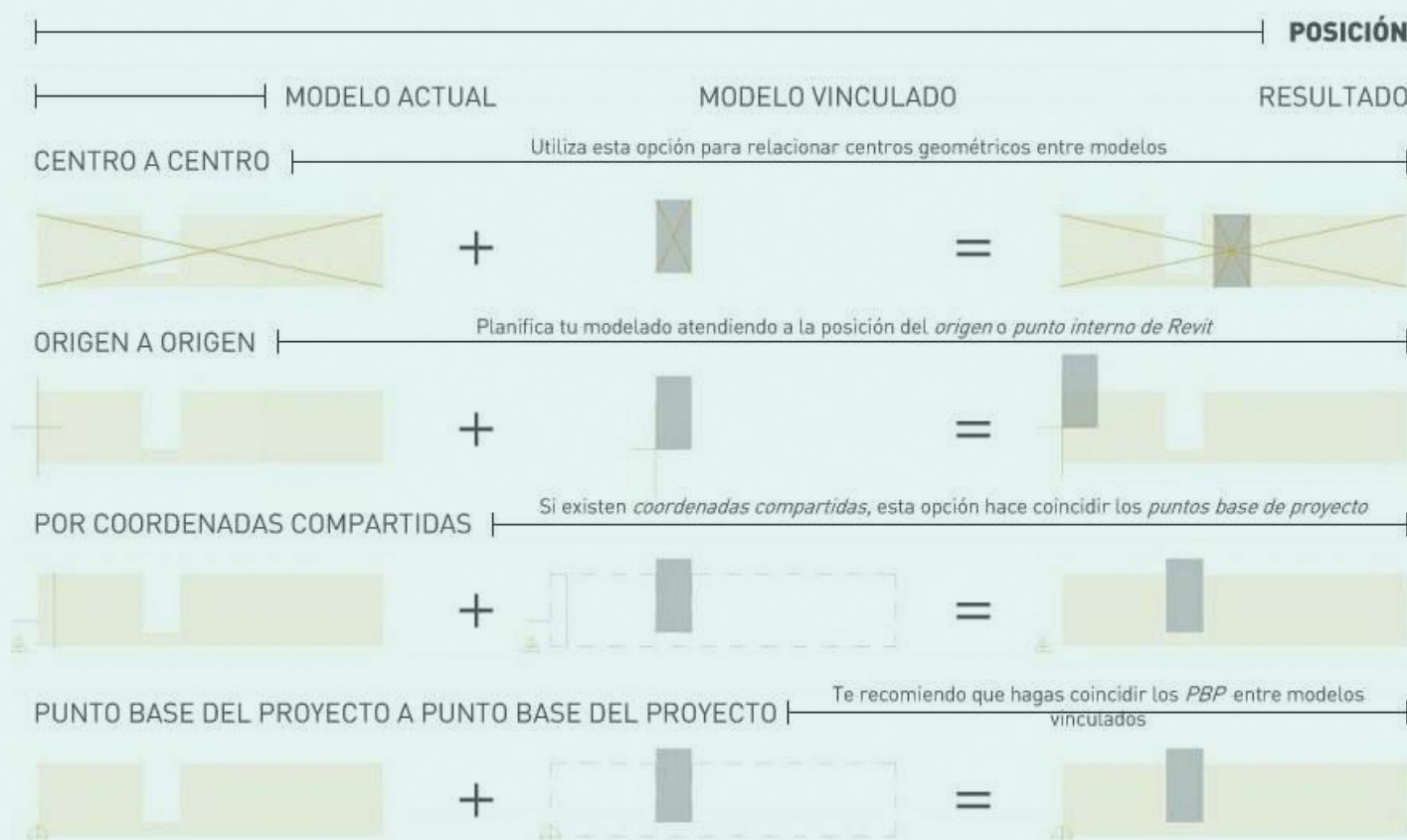
> Propiedades de la vista > Modificaciones de visibilidad/gráficos > Emplazamiento

## VINCULAR MODELOS

Vincula el modelo arquitectónico, utilizando la herramienta *Vincular Revit*, desde:

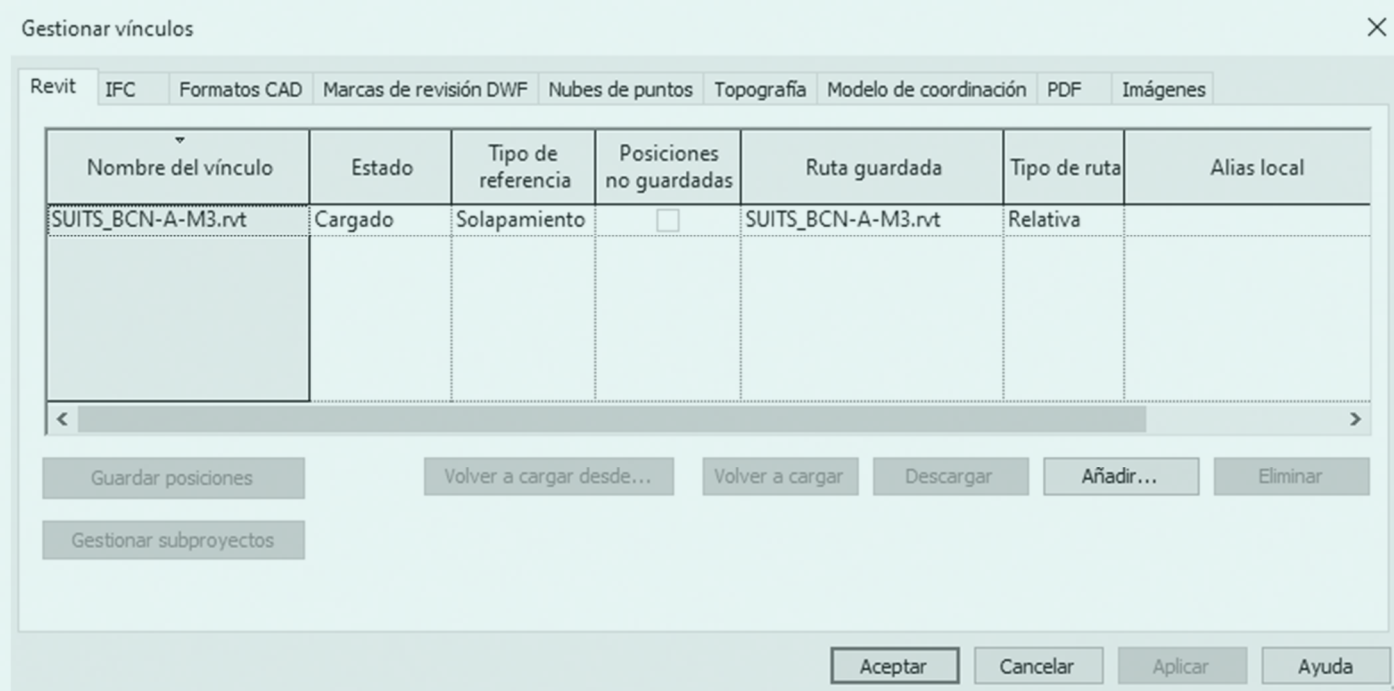
> Ficha Insertar > grupo Vincular > Vincular Revit

Debes tener muy en cuenta la posición, es decir, la coordenada que utilizas para relacionar ambos modelos.



Y gestiona el vínculo desde el cuadro de diálogo *Gestionar vínculos*:

> Ficha Gestionar > grupo Gestionar Proyecto > Gestionar vínculos



- *En Estado*: Puedes ver si el vínculo está o no está cargado en el proyecto.
- *Tipo de referencia del vínculo*:
  - *Solapamiento*: Si quieres ocultar el modelo vinculado (*en el ejemplo, SUITS\_BCN-A-M3.RVT*) cuando el modelo anfitrión (*en este caso, el modelo de instalaciones*) lo vinculas a un tercer modelo.
  - *Enlace*: Si el vínculo debe ser siempre visible, cuando vinculas el modelo anfitrión a un tercer modelo.
- *Posiciones no guardadas*: Indica si la posición del vínculo se guarda en el sistema de coordenadas compartidas. Es decir, si se han Adquirido o Publicado las coordenadas para establecer una posición relativa entre los archivos vinculados.
- *Ruta guardada*: La ruta donde está guardado el archivo.
- *Tipo de ruta*:
  - *Absoluta*: Tiene en cuenta la ruta completa donde se ha guardado el archivo en el ordenador.
  - *Relativa*: Solo tiene en cuenta el nombre de la carpeta donde se ha guardado el archivo vinculado.

## Adquirir coordenadas del modelo arquitectónico:

Para guardar la relación de posición entre vínculo y modelo anfitrión tienes que compartir las coordenadas de ambos modelos:

> Ficha Gestionar > grupo Ubicación de proyecto > despliega Coordenadas > Adquirir coordenadas

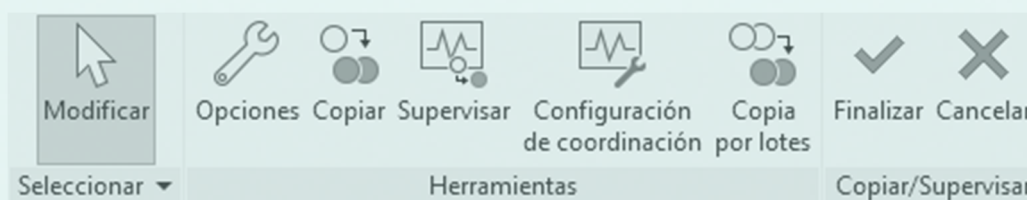
Y por último selecciona el vínculo (teniendo activa la herramienta de selección de vínculos de la parte inferior derecha de Revit).

*«Solo adquiere las coordenadas el Punto base del proyecto, por lo que tendrás que configurar manualmente las coordenadas del Punto de reconocimiento. Para eso, haz doble clic con la ruleta del ratón (para ajustar todo en ventana), localiza y selecciona el Punto de reconocimiento, haz clic sobre el clip, introduce las coordenadas y vuelve a cerrar el clip.»*

## COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN

- **Copia y supervisa los niveles** del modelo arquitectónico en los demás modelos:

> Ficha Colaborar > grupo Coordinar > despliega Copiar/Supervisar > Seleccionar vínculo



Descubre todas las *categorías* en el cuadro de diálogo *Opciones de copia/supervisión* una vez activada la ficha temporal *Copiar/Supervisar*.

> Ficha temporal Copiar/Supervisar > grupo Herramientas > Opciones

## Opciones de copia/supervisión



Niveles
Rejillas
Pilares
Muros
Suelos

Categorías y tipos que copiar:

| Tipo original                      | Nuevo tipo |
|------------------------------------|------------|
| Izquierda                          | Nivel 1    |
| Nivel 1                            | Nivel 1    |
| Nivel estructura                   | Nivel 1    |
| NIVEL-ALZADO-NegativoArribaDerecha | Nivel 1    |
| NIVEL-ALZADO-PositivoArribaDerecha | Nivel 1    |

Otros parámetros que copiar:

| Parámetro                              | Valor                               |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Desfase de nivel                       | 0.0000                              |
| Reutilizar niveles con el mismo nombre | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Reutilizar niveles coincidentes        | No reutilizar                       |
| Añadir sufijo a nombre de nivel        |                                     |
| Añadir prefijo a nombre de nivel       |                                     |

Aceptar
Cancelar
Ayuda



- *Niveles*: Para los niveles, puedes relacionar las familias y tipos de los niveles del modelo vinculado (*tipo original*) con las familias y tipos del modelo anfitrión (*nuevo tipo*).

- *Copiar tipo original*: Copias la misma familia y tipo.

- *Nivel 1*: Copias los niveles, pero sustituyes la familia del nivel por otra familia y tipo, llamada *Nivel 1* (*ya cargada en el proyecto*).

- *No copiar este tipo*: En el caso de que no quieras copiar, activa esta opción.

- *Rejillas*.

- *Pilares*.

- *Muros*

- *Suelos*

## Otros parámetros que copiar:

- *Desfase de nivel*: Esta opción te permite darle un desfase de cota al nivel que has copiado en el modelo anfitrión respecto al modelo vinculado.

- *Reutilizar niveles con el mismo nombre*: Para poder reutilizar los niveles con el mismo nombre. El nivel existente del modelo actual se moverá para tener la misma ubicación que el nivel del modelo vinculado y se establecerá una relación de supervisión entre estos niveles.

- *Reutilizar niveles coincidentes*.

- *Reutilizar si los elementos son idénticos*: Si en el modelo actual existe un nivel que se encuentra en la misma elevación que un nivel del vínculo el nivel no se va a copiar. Revit crea una relación entre ambos niveles y ambos modelos.

- *Reutilizar si está dentro de desfase*: Si en el modelo anfitrión existe un nivel con una elevación similar a un nivel del vínculo dicho nivel no se copia. Revit crea una relación entre ambos desfases y ambos modelos.

- *No reutilizar*: Aunque en el modelo anfitrión exista un nivel con la misma elevación que un nivel del vínculo Revit crea una copia de ese nivel.

- *Añadir sufijo/prefijo a nombre de nivel*: Se le añade al nombre del nivel copiado.

Para **copiar** los niveles te propongo el siguiente flujo de trabajo:

- Activa la opción **Múltiple** para copiar más de un nivel a la vez.
- Con un cuadro de selección, **selecciona todos** los niveles.
- Desde el **Filtro** asegúrate de que solo tienes seleccionados los niveles.
- Haz clic en **Finalizar** (al lado de donde pone múltiple).

*«**Importante:** Primero haz clic sobre Finalizar justo donde está la opción de Múltiple, y de nuevo un segundo clic a Finalizar (tick verde) dentro de la ficha temporal verde Copiar/supervisar. Si no, los niveles no se copiarán.»*

Una vez copiados los niveles elimina los que venían por defecto en la plantilla de Revit.

## **Revisión de coordinación entre modelos.**

Al *Supervisar* los niveles entre el vínculo y el modelo anfitrión Revit ha creado una relación entre los niveles de los distintos modelos. Por lo que si hay algún cambio en la altura de alguno de los *niveles* del vínculo, cuando vuelves a cargar el vínculo, Revit te avisa en el modelo anfitrión *(con un mensaje de aviso)*.

> Ficha Colaborar > Coordinar > despliega Revisión de coordinación > Seleccionar vínculo



En el cuadro de diálogo *Revisión de coordinación*:

Revisión de coordinación

En proyecto anfitrión

Agrupar por: Estado, Categoría, Regla

| Mensaje                           | Acción                                                    | Comentario        |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|
| Nuevo/Sin resolver                |                                                           |                   |
| Muros                             |                                                           |                   |
| Mantener posición de muro         |                                                           |                   |
| Los ejes del muro son diferentes  | Aplazar                                                   | Añadir comentario |
| Los ejes del muro son diferentes  | Aplazar                                                   |                   |
| Suelos                            | Rechazar                                                  |                   |
| Supervisar nuevos huecos de suelo | Aceptar diferencia                                        |                   |
|                                   | Modificar muro 'Muro básico : Partición con capa de yeso' |                   |

Mostrar:

☒ Aplazada ☒ Rechazada

[¿Cómo se utiliza Revisión de coordinación?](#)

Mostrar Crear informe Aceptar Aplicar Cancelar

Elementos >>

- *Mensaje*: Aparecen los elementos que han sido modificados y por lo tanto necesitan revisión.
- *Acción*: Decide qué hacer.
  - *Aplazar*: Toma una decisión más adelante.
  - *Rechazar*: Rechaza los cambios.
  - *Aceptar diferencia*: Acepta la diferencia y por lo tanto habrá un desfase entre ambos niveles.
  - *Modificar*: Para mover el nivel que se ha desplazado en el vínculo también en el modelo anfitrión.

## 01.1. PLANIFICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PROYECTO

### Disciplinas y categorías en Revit

Revit organiza la información del modelo en **disciplinas**: *Arquitectura; Estructura; Mecánica; Electricidad; Fontanería; y Coordinación.*



Arquitectura  
Estructura  
Mecánica  
Electricidad  
Fontanería  
Coordinación



Comunicación  
Datos  
Potencia  
Seguridad  
Teléfono

## Categorías en Revit de la disciplina *Electricidad*

Como ya sabes:

- En Revit los elementos se organizan por **Categorías**, dentro de las **Categorías** existen **Familias**, dentro de las **Familias** **Tipos**, y además cada elemento es único y constituye un **Ejemplar**.
- Además, Revit establece tres tipos de familias: *de sistema*; *in situ*; y *cargables*.

Voy a ayudarte a conocer las *categorías* y *tipos* de familia de los elementos de la *disciplina Electricidad*.

| DISCIPLINA ELECTRICIDAD      |                    |                  |
|------------------------------|--------------------|------------------|
| CATEGORÍAS DEL MODELO        | FAMILIA DE SISTEMA | FAMILIA CARGABLE |
| Aparatos eléctricos          |                    | X                |
| Cables                       | X                  |                  |
| Dispositivos de comunicación |                    | X                |
| Dispositivos de datos        |                    | X                |
| Dispositivos de iluminación  |                    | X                |
| Dispositivos de seguridad    |                    | X                |
| Dispositivos telefónicos     |                    | X                |
| Equipos eléctricos           |                    | X                |
| Luminarias                   |                    | X                |
| Tubos                        | X                  |                  |
| Uniones de tubo              |                    | X                |

## PLANIFICACIÓN DE PROYECTO

### Crea un *Nivel*

Utiliza la herramienta *Nivel* (siempre hay que hacerlo desde un alzado o una vista de sección):

- > Ficha Arquitectura > grupo Referencia > Nivel
- Desde la barra de herramientas temporal verde indica si quieres **Crear vista de plano**.
- **Selecciona** el tipo de vista de *Plano de techo reflejado*.
- Haz **dos clics** en el visor para que se cree el *nivel*.

«¿Cuándo te aconsejo crear un nivel en el proyecto?:»

- Para las plantas del edificio.
- Para los forjados.
- Para los falsos techos.
- Para los petos.
- Para los descansillos de escaleras (a veces).

Cuando modificas la altura de un nivel también modificas la altura del elemento asociado a él (como puede ser un suelo, un muro o un techo).»

También puedes **crear nuevos Niveles** copiando uno existente:

- **Selecciona** el nivel existente y activa la herramienta **Copiar**.
  - > Ficha Modificar > grupo Modificar > Copiar
- Haz **clic** en el origen.
- Y **vuelve a clicar** para colocar el nuevo nivel.

«**Importante:** al copiar un nivel no se crea automáticamente su vista asociada. Para crearla con la herramienta *Vistas de plano*:

> Ficha Vista > grupo Crear > Vistas de plano > elige el tipo de vista que quieres crear y el nivel asociado»

Herramientas de modificación de niveles:

- *Muestra el símbolo:* Selecciona el nivel y activa el rectángulo.
- *Estira el nivel:* Una vez seleccionado el nivel alárgalo a través del círculo.
- *Cambia el tipo de nivel:* Selecciona el nivel y cámbialo desde el selector de tipos.

## CONFIGURACIÓN DE PROYECTO

### Unidades de proyecto

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Unidades de proyecto

«O escribe el atajo rápido UN en el teclado.»

Unidades de proyecto

Disciplina: Común

| Unidades           | Formato                    |
|--------------------|----------------------------|
| Ángulo             | 12.35°                     |
| Área               | 1235 m <sup>2</sup>        |
| Coste por área     | [\$/ft <sup>2</sup> ] 1235 |
| Distancia          | 1235 [']                   |
| Longitud           | 1235 [mm]                  |
| Densidad de masa   | 1234.57 kg/m <sup>3</sup>  |
| Ángulo de rotación | 12.35°                     |
| Pendiente          | 12.35°                     |
| Velocidad          | 1234.6 km/h                |
| Duración           | 1234.6 s                   |
| Volumen            | 1234.57 m <sup>3</sup>     |
| Divisa             | 1234.57                    |

Símbolo decimal/agrupación de cifras:  
123,456,789.00

Aceptar Cancelar Ayuda

Desde este cuadro de diálogo puedes modificar las unidades por *Disciplina* o desde *Común* modificar las unidades que todas las disciplinas tienen en común. Como, por ejemplo, *Longitud*. En todos los casos puedes cambiar las unidades de proyecto o configurar también sus decimales.

## Información de proyecto

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Información de proyecto

Información de proyecto

Familia:
Familia de sistema: Información de proyecto
Cargar...

Tipo:
Editar tipo...

Parámetros de ejemplar - Controlan ejemplares seleccionados o que deben crearse

| Parámetro                         | Valor                     |
|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>Datos de identidad</b>         |                           |
| Nombre de organización            |                           |
| Descripción de organización       |                           |
| Nombre del edificio               |                           |
| Autor                             |                           |
| <b>Parámetros IFC</b>             |                           |
| IfcSite GUID                      |                           |
| IfcBuilding GUID                  |                           |
| IfcProject GUID                   |                           |
| <b>Análisis de ruta</b>           |                           |
| Configuración de análisis de ruta | Editar...                 |
| <b>Otra</b>                       |                           |
| Fecha de emisión de proyecto      | Fecha de emisión          |
| Estado de proyecto                | Estado de proyecto        |
| Nombre de cliente                 | Propietario               |
| Dirección de proyecto             | Introduzca dirección aquí |
| Nombre de proyecto                | Nombre de proyecto        |
| Número de proyecto                | 0001                      |

Aceptar
Cancelar



Desde esta herramienta puedes incluir diversa información como, por ejemplo:

- *Nombre de la organización.*
- *Descripción de la organización.*
- *Nombre del edificio.*
- *Autor.*
- *Fecha de emisión del proyecto.*
- *Nombre del cliente.*
- *Dirección de proyecto.*
- *Nombre de proyecto.*
- *Número de proyecto.*

## Ubicación de proyecto

> Ficha Gestionar > grupo Ubicación de proyecto > Ubicación

Ubicación y emplazamiento

Ubicación Emplazamiento

Definir ubicación por:  
Servicio de información geográfica vía Internet

Dirección de proyecto:  
Madrid, España

Estaciones meteorológicas:

|        |                    |
|--------|--------------------|
| 133706 | (0,00 kilómetros)  |
| 133705 | (9,01 kilómetros)  |
| 133467 | (12,71 kilómetros) |
| 133707 | (12,71 kilómetros) |
| 133945 | (12,71 kilómetros) |
| 133466 | (15,61 kilómetros) |
| 133944 | (15,61 kilómetros) |
| 133468 | (18,02 kilómetros) |

☐ Usar horario de verano

Azuque Hena

50 10 millas 20 km

Microsoft Bing © 2023 TomTom, © 2023 Microsoft Terms of Use

Arganda del Rey

Aceptar Cancelar Ayuda



Puedes ubicar el proyecto:

- Introduciendo directamente la *Dirección del proyecto*.
- *Desde listado de ciudades por defecto*: Puedes seleccionar la ciudad o introducir la *Latitud y Longitud*.

## Orientación del proyecto

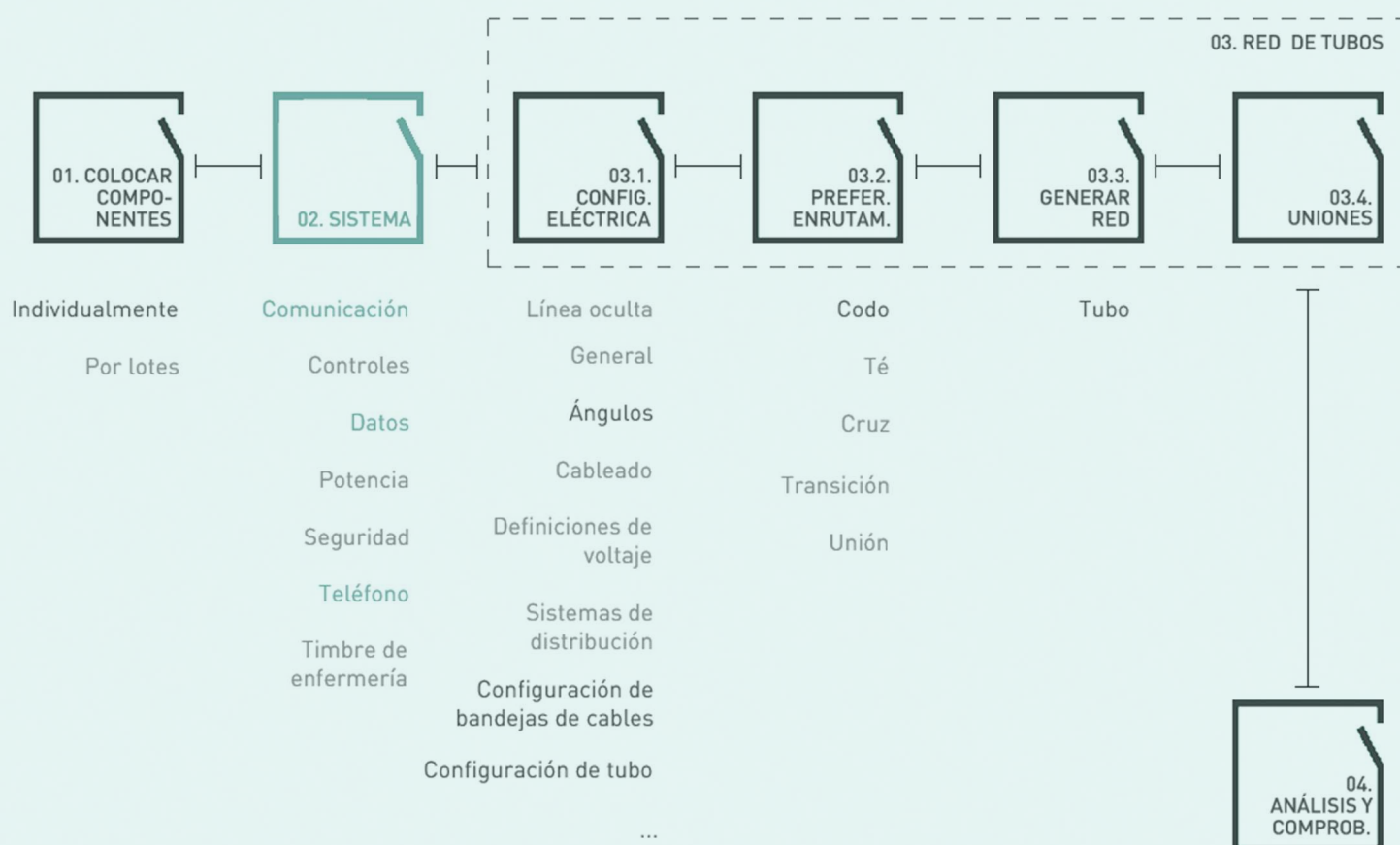
Revit tiene **dos tipos de Norte**.

- *Norte Real*: Es el resultado de la ubicación geográfica del proyecto.
- *Norte de proyecto*: Posición favorable de dibujo.

«Al Adquirir coordenadas también se adquiere el *Norte Real*. Y desde las propiedades de la vista, en *Orientación*, puedes alternar entre *Norte real* y *Norte de proyecto*.»

## 02. TELECOMUNICACIONES

Este es el flujo de trabajo que te propongo para desarrollar cualquier instalación, en este caso la de telecomunicaciones:



Antes de empezar a colocar componentes **configura las vistas de trabajo:**

- Activa la herramienta *Líneas finas* para unificar los grosores de las líneas del modelo *(no afecta en la impresión)*.  
> Barra de herramientas de acceso rápido > Líneas finas
- *Disciplina:* Desde la ventana de *Propiedades* de la vista. En términos generales este parámetro controla:
  - La visibilidad de las etiquetas para las *Llamadas*, las *Secciones* y los *Alzados*. *(Las que no pertenezcan a la Disciplina de la vista, no se verán.)*
  - La propiedad de vista *Mostrar líneas ocultas*. En las disciplinas *Arquitectura* o *Coordinación* no se muestran. En el resto de las disciplinas, sí.
  - La organización de las vistas en el *Navegador de proyectos*.

Y en cuanto a la **visibilidad de las categorías de elementos**: en general, el que se vean o no en una vista en cuestión, **no depende del valor de este parámetro (*Disciplina*)**, sino del parámetro *Modificaciones de visibilidad/gráficos*. Es decir, de que actives o no la visibilidad de las distintas categorías. Así:

- Disciplina *Arquitectura*: Todas las categorías de elementos se muestran en la vista, independientemente de las disciplinas relacionadas.
- Disciplina *Estructura*: Todas las categorías de elementos se muestran en la vista, independientemente de las disciplinas relacionadas. Sin embargo, los muros no estructurales están ocultos.
- Disciplinas MEP (*Mecánica/ Electricidad / Fontanería*):
  - Los elementos de las categorías de mecánica, electricidad y fontanería se visualizan en la vista de acuerdo con su configuración en *Estilos de objeto*.
  - Los elementos de techo no se visualizan en las vistas de plano.
  - El resto de las categorías (*las pertenecientes a las disciplinas Arquitectura y Estructura*) se visualizan utilizando el *Tramado*.
- Disciplina *Coordinación*: Todas las categorías de elementos se muestran en la vista, independientemente de las disciplinas relacionadas.

Otra cuestión en cuanto a la visibilidad de las categorías de elementos es que, según de qué *Plantilla de proyecto (por defecto de Revit)* partes, las vistas ya están preconfiguradas en cuanto a *Modificaciones de visibilidad/gráficos*. Así:

- *Mechanical-DefaultESPESP.RTE*: Por defecto ya existen vistas de las disciplinas *Fontanería* y *Mecánica*.
  - *Fontanería*: En *Modificaciones de visibilidad/gráficos* está desactivada la visibilidad de las categorías de las disciplinas *Mecánica* y *Electricidad*.
  - *Mecánica*: están activadas las de *Fontanería*, *Mecánica* y *Electricidad*.
- *Plumbing-DefaultESPESP.RTE*: Por defecto solo hay vistas de la disciplina *Fontanería*. Y en *Modificaciones de visibilidad/gráficos* está desactivada la visibilidad de las categorías correspondientes a las disciplinas *Mecánica* y *Electricidad*.
- *Electrical-DefaultESPESP.RTE*: Por defecto, solo existen vistas de la disciplina *Electricidad*. Y en *Modificaciones de visibilidad/gráficos* está desactivada la visibilidad de las categorías de las disciplinas *Mecánica* y *Fontanería*.

«**Importante:** Debido a que la configuración de la plantilla de electricidad no es válida para trabajar en instalaciones de telecomunicaciones, te recomiendo que la configures.»

- **Configura el Rango de vista.** Desde *Rango de vista* puedes configurar, en altura, desde dónde hasta dónde quieres ver dentro de una vista. El funcionamiento de *Rango de vista* es diferente entre una vista de *Plano de planta* y una vista de *Plano de techo reflejado*. En resumidas cuentas:

- En una vista de *Plano de planta* **miras desde arriba hacia abajo**.

- En una vista de *Plano de techo reflejado*, desde abajo hacia arriba (con la particularidad de que lo que ves lo ves como si estuviera reflejado en un espejo). Además, el rango principal lo define el *Plano de corte* y la *Parte superior*. Por debajo del *Plano de corte* no ves nada.

«Ten en cuenta que la pequeña ayuda que te ofrece Revit está orientada a las vistas de *Plano de planta*.»



## - En vistas de planta:

### - *Rango principal.*

- *Parte superior:* Desde aquí define la altura respecto al *Nivel asociado* desde la que quieres mirar.
- *Plano de corte:* Define desde aquí la altura a la cual quieres colocar un *Plano de corte* para así poder ver los elementos seccionados.
- *Parte inferior:* Define hasta dónde quieres mirar.
- *Profundidad de vista:* Desde aquí define también hasta dónde quieres mirar. Más allá del límite indicado en *Parte inferior*. (Los elementos en este rango se ven de forma diferente. En general, se dibujan mediante el *Estilo de línea* llamado *Más allá*).

## - En vistas de *Plano de techo reflejado* (como es este caso):

### - *Rango principal.*

- *Parte superior:* Desde aquí define la altura respecto al *Nivel asociado* hasta la que quieres ver.
- *Plano de corte:* Define desde aquí la altura a la cual quieres colocar un *Plano de corte*. Será el límite inferior del *Rango principal*. Y, además, la altura desde la que miras (*hacia arriba*).
- *Parte inferior:* En el caso de las **vistas de *Plano de techo reflejado***, este parámetro **no tiene utilidad**.

- *Profundidad de vista:* Desde aquí define también hasta dónde quieres mirar por encima del límite superior del Rango principal. En este caso, al ser una vista de Plano de techo reflejado, este parámetro es ascendente. Es decir, el rango correspondiente a la Profundidad de vista va desde el límite definido en el parámetro Parte superior y hacia arriba.

## 02.1. COMPONENTES

En la biblioteca de Revit puedes encontrar diferentes componentes de distintas disciplinas. Puedes colocarlos de distintos modos. Por ejemplo, puedes utilizar la herramienta **Cargar familia** para volcar una familia de toma de datos:

> Ficha Insertar > grupo Cargar desde biblioteca > Cargar familia

accediendo a la carpeta *Eléctrico*,

//Eléctrico/MEP/Instalaciones/Información y comunicación/Comunicación/ M\_Toma de datos.RFA

«**Importante:** en Revit 2021 no se instalan todas las librerías por defecto. Así, para instalarlas:

> Ficha Insertar > grupo Cargar desde biblioteca > Obtener contenido de Autodesk

Desde aquí accedes a la web de Autodesk. Y en ella encontrarás ejecutables para instalar tanto plantillas de familia como familias. Elige el idioma, descarga y ejecuta. Así, por ejemplo, para el caso de español:

Descarga (si quieres):

RVT2021\_ESP\_INTL\_FamTemplates\_Templates.EXE

RVT2021\_ESP\_INTL\_Libraries.EXE

Ejecuta como administrador.

En el caso de las familias, ten en cuenta que por defecto se instalarán en la ruta C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2021\Libraries. Y si quieres acceder a las familias MEP, las encontrarás (si has instalado RVT2021\_ESP\_INTL\_Libraries.exe) en C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2021\Libraries\Spanish\_INTL»

Otra herramienta que puedes utilizar es **Componente**:

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > grupo Modelo > Componente

Una vez seleccionada la familia desde el selector de tipos, configura:

- *Colocación*: En cara vertical
- *Alzado*: El desfase (*en altura*) respecto al nivel donde lo quieres colocar.
- Haz clic.

Una última opción para colocar **dispositivos de electricidad** es la herramienta *Comunicación*.

A diferencia de la herramienta anterior, *Componente*, desde esta herramienta solo puedes cargar familias de la categoría *Dispositivo de comunicación*.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > despliega Dispositivo > Comunicación

*«Ten en cuenta que solo te dará la opción de colocar directamente una familia de esta categoría si ya hay en el proyecto familias cargadas de dicha categoría. En caso contrario, se abrirá la librería de Revit para que las localices.»*

### Modos de colocación:

- *Colocar en plano de trabajo*: Coloca la familia en el plano de trabajo que decidas.
- *Colocar en cara*: Colócala en cualquier cara (*de un elemento modelado, por ejemplo, un muro*), independientemente de la orientación.
- *Colocar en cara vertical*: Esta opción solo está disponible para algunos componentes y limita la colocación a las caras verticales. **Selecciona esta y coloca** el RTV en el muro.

Continúa ahora colocando **la toma de cables trenzados (TBA)** para las telecomunicaciones de banda ancha. Para ello:

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Dispositivo > Datos

- **Carga** la familia COM-TBA.RFA
- **Colócala** junto a la familia anterior.

Coloca ahora la **toma de teléfono (CPT)**:

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Dispositivo > Teléfono

- **Carga** la familia COM-CPT.RFA
- **Colócala** junto a la familia anterior.



Como son familias muy pequeñas, activa un *Nivel de detalle* medio o bajo para poder **ver los símbolos** de estas.

Y para poder mover el símbolo respecto a la familia:

- **Selecciona** la familia.
- Desde las **propiedades** de ejemplar.
- Cambia el valor del parámetro *SímboloPosiciónHorizontal*.

Sigue colocando el registro de terminación de red y el registro secundario:

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Equipos eléctricos

- **Carga** la familia COM-RTR.RFA y COM-REGISTRO\_SECUNDARIO.RFA
- **Colócala**.

Por último, coloca tanto el **RITI** como el **RITS**.

## 02.2. SISTEMA

### Conector

- Primero, **selecciona** el registro de terminación de red y **Edita** la familia. *Al entrar dentro del editor de familias, la cinta de opciones cambia.*

Los conectores son elementos internos de familias cargables MEP, que te permiten relacionar en un proyecto distintos componentes a través de sistemas. Y conectarlos entre sí a través de redes.

La *Disciplina* de un conector determina la *Clasificación de sistema* con el que puede relacionarse el componente en el proyecto.

Aunque no te cuento (*en profundidad*) cómo crear conectores, el flujo de creación de un conector, por ejemplo, de comunicación sería:

- Determina la *Disciplina*, en este caso **Conector eléctrico** y **Conector de tubos**.
- **Configúralo**:
  - *Tipo de sistema: Datos, Potencia equilibrada, Potencia desequilibrada, Teléfono, Seguridad, Alarma de incendios, Timbre de enfermería, Controles o Comunicación.*



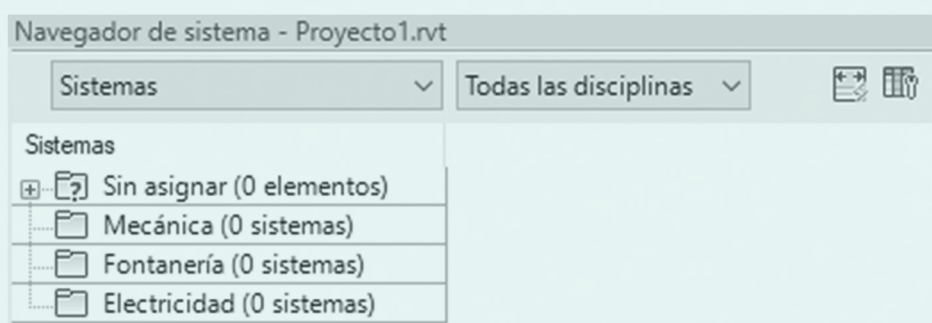
## Navegador de sistema

«Antes de nada, para que te quede claro, cada Sistema que creas en un proyecto MEP es un Ejemplar perteneciente a un Tipo de sistema determinado, que a su vez corresponde a una Familia de sistema (Sistema de tuberías, Sistema de conductos...).»

Así, el Navegador de sistema te muestra los sistemas organizados por disciplinas MEP (Mecánica, Fontanería y Electricidad), Y dentro de ésta, por Tipo de sistema.

El Navegador de sistema te ayuda a acceder a la estructura de la información del modelo de instalaciones.

> Ficha Vista > grupo Interfaz de usuario > Navegador de sistema



- Dile si quieres mostrar **Zonas o Sistemas**.

- Qué **Disciplina** quieres mostrar: *Fontanería, Electricidad, Mecánica* o *Todas las disciplinas*.

- **Configuración de columnas**: Desde la herramienta de la derecha, configura, los campos que quieres mostrar.

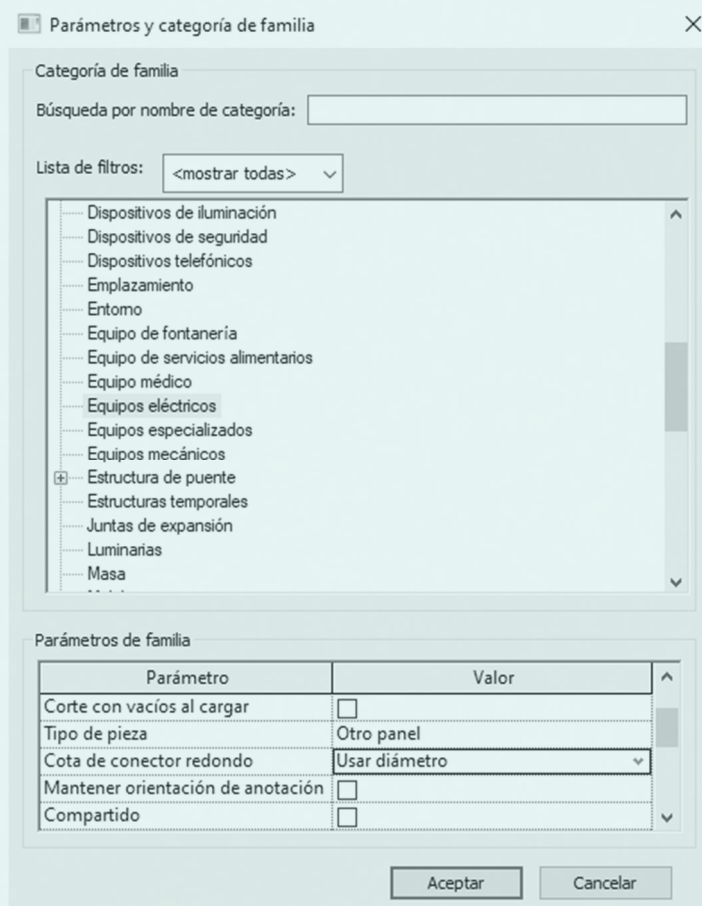
También puedes ajustar automáticamente todas las columnas. Es decir, su anchura.

## Crear Sistemas (también llamados Circuitos eléctricos)

Para crear un sistema de **Comunicación**:

- Selecciona los elementos (por ejemplo, el RTR)
  - > Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Comunicación

Al activar la herramienta *Comunicación* se crea automáticamente el *Sistema* con el componente. Es muy importante que sepas que **para que un Sistema exista al menos debe tener un componente**. Además, los componentes del sistema pueden tener dos posibles roles:

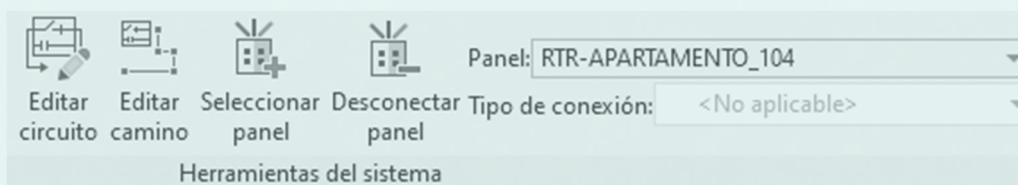


- **Componente**: Es el elemento en sí.
- **Panel**: Un sistema solo puede tener un panel. Y éste es el componente de referencia del sistema.

Para que un componente tenga el rol de *Panel*, debe pertenecer a la categoría *Equipo eléctrico* y tener el parámetro *Tipo de pieza* definido con alguno de los siguientes valores: *Cuadro conmutador*, *Cuadro de control*, *Otro panel* o *Transformador*.

Para asignar un panel al *Sistema*:

- Sitúa el **cursor encima** del componente.
- **Tabula** hasta que aparezcan las líneas discontinuas (*en azul*) que representan al *Sistema* que has creado.
- Haz **clic**.
  - > Ficha Modificar > grupo Herramientas del sistema > Seleccionar panel
- **Selecciona** el panel. O también puedes elegirlo desde el desplegable.



## Cambiar nombre del panel

- Empieza **seleccionando** el panel.
- Y desde los parámetros de ejemplar **cambia el nombre** en el parámetro *Nombre de panel*.

Sigue creando un sistema de *Datos* con el mismo flujo de trabajo:

- Selecciona el componente (TBA).
  - > Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Datos
- Selecciona su panel (RTR).

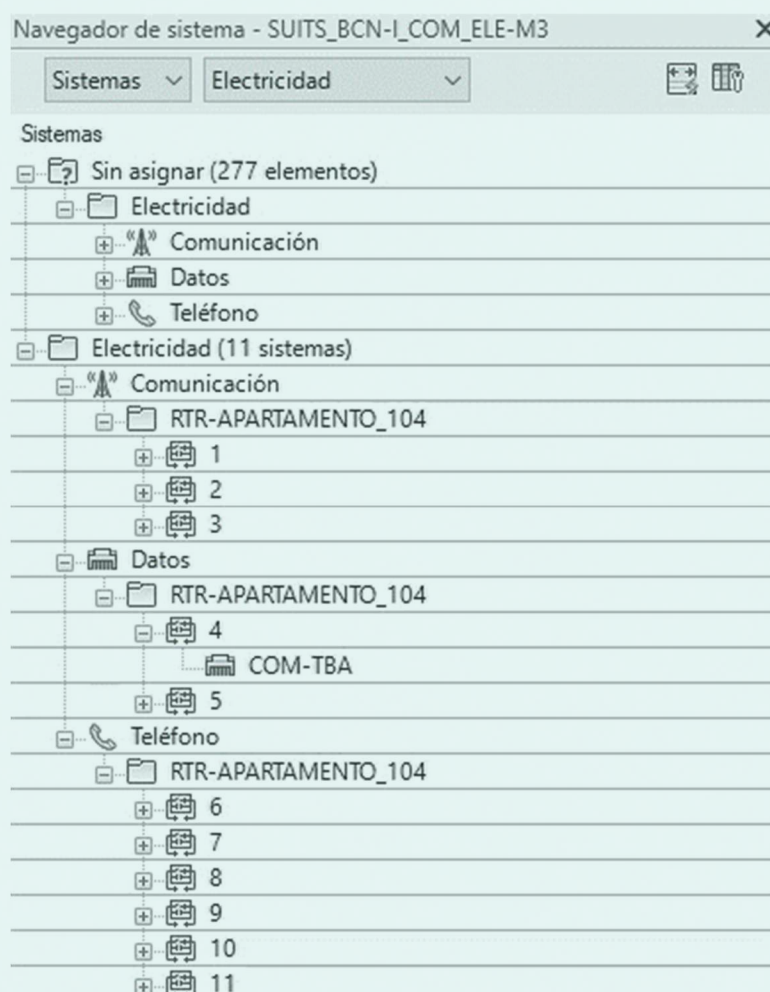
Y crea también el sistema de *Teléfono*:

- Selecciona el componente (CPT).
  - > Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Teléfono
- Selecciona su panel (RTR).

Y crea tantos circuitos como veas necesarios.

## Nombre del circuito

El parámetro que define el nombre de un circuito es **Número de circuito**. Por defecto, los circuitos se nombran automáticamente, a medida que se crean, con una numeración consecutiva (1, 2, 3, etc.). Se trata de la **nomenclatura estándar** en Revit.



«Aunque en principio parece que no es posible cambiar esta numeración, más adelante te mostraré que sí es posible. A través de una Tabla de planificación de paneles (una tabla especial).»

Por otro lado, es posible ir más allá en cuanto a la **nomenclatura de circuito**. Y esto lo consigues desde las propiedades de ejemplar del panel correspondiente a cada circuito. Y, en concreto, en el grupo de parámetros **Eléctrico – Circuitos** de dicho panel:

- **Nomenclatura de circuitos:**

- **Estándar:** Un número ordinal (*ya te lo he explicado*).
- **Con prefijo:** El parámetro *Número de circuito* se crea añadiendo un prefijo al número generado.
- **Norma:** El *Número de circuito* es el nombre de la norma (*el estándar de tubo que define los tamaños*) más el número generado automáticamente.
- **Nombre de panel:** En este caso, el nombre del *panel* más el número.
- **Por fase:** La fase más el número.
- **Por proyecto:** Te lo cuento más abajo.
- **Separador de prefijo de circuito:** Incluye aquí, (*si quieres*), un símbolo que separará el *Prefijo de circuito* (*o el Nombre de panel*) del número ordinal.
- **Prefijo de circuito:** Incluye aquí el texto que quieras añadir como prefijo al número ordinal, en el caso de que hayas elegido la opción *Con prefijo*.

En cuanto a la **nomenclatura Por proyecto**, se trata de una configuración a nivel de todo el proyecto. Así, puedes asignar un *Esquema de nomenclatura de circuito* por defecto al proyecto. Hazlo desde **Nomenclatura de circuito**:

> Ficha Gestionar > grupo Electricidad > desde la flecha > Configuración eléctrica > Nomenclatura de circuito

Utiliza este cuadro de diálogo para definir *Esquemas de nomenclatura de circuito* personalizados. Los esquemas de *nomenclatura de circuitos* permiten adaptar el modo en que se define la propiedad *Número de circuito* de un circuito (*y los dispositivos*).

- **Clica** en *Nuevo esquema* para crearlo. Y selecciona los parámetros de circuitos eléctricos, prefijos, sufijos o separadores para definir el esquema.
- **Dale un nombre** al esquema.
- Una vez creado el esquema, o si ya existía, **seleccionalo** en el desplegable **Por proyecto - Esq. nomen. circ.**
- En todos los paneles cuyo valor para el parámetro de ejemplar *Nomenclatura de circuito* sea *Por proyecto*, la nomenclatura de los circuitos asociados será esta.

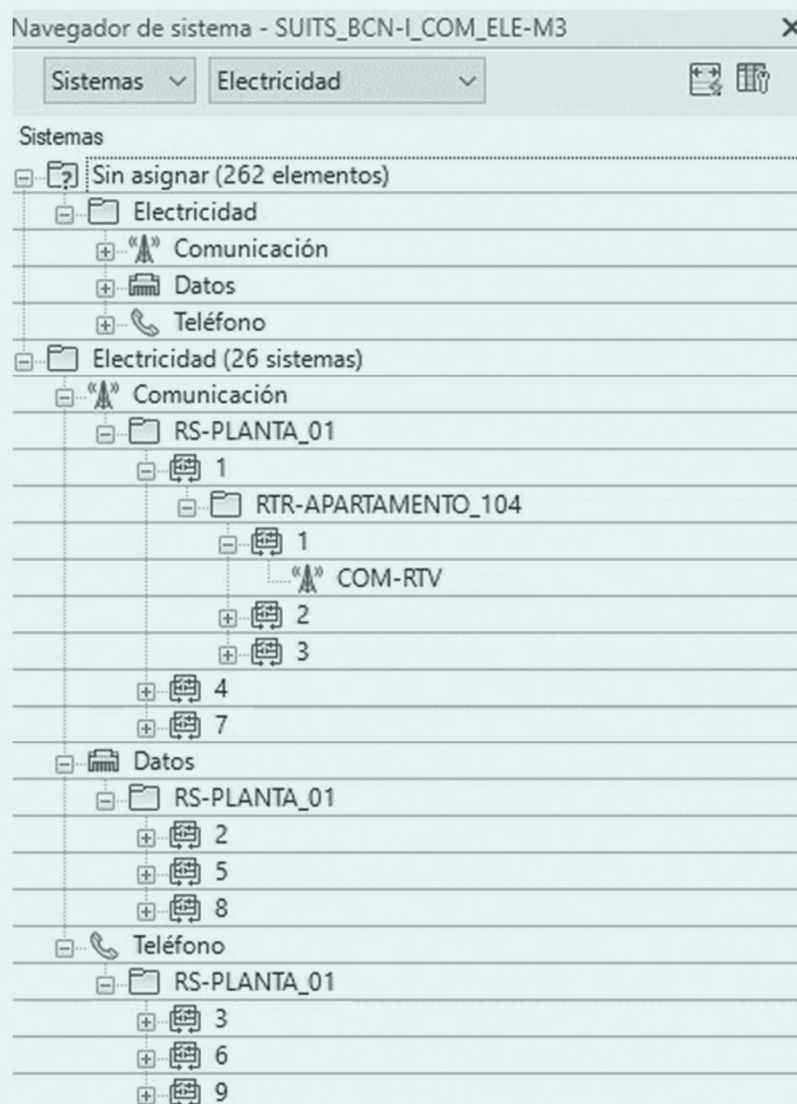
### Y continúa creando circuitos

Hasta ahora has creado sistemas (*circuitos*) que tienen el RTR como panel. Ahora **asígnale al RTR el registro secundario como panel**.

- Selecciona el RTR.
  - > Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Comunicación
- Selecciona el panel (*registro secundario*).



Y haz lo mismo para los sistemas de *Datos* y de *Teléfono*. Hasta conseguir la siguiente estructura.



Por último, **asígnale el RITI como *panel* a los registros secundarios**.

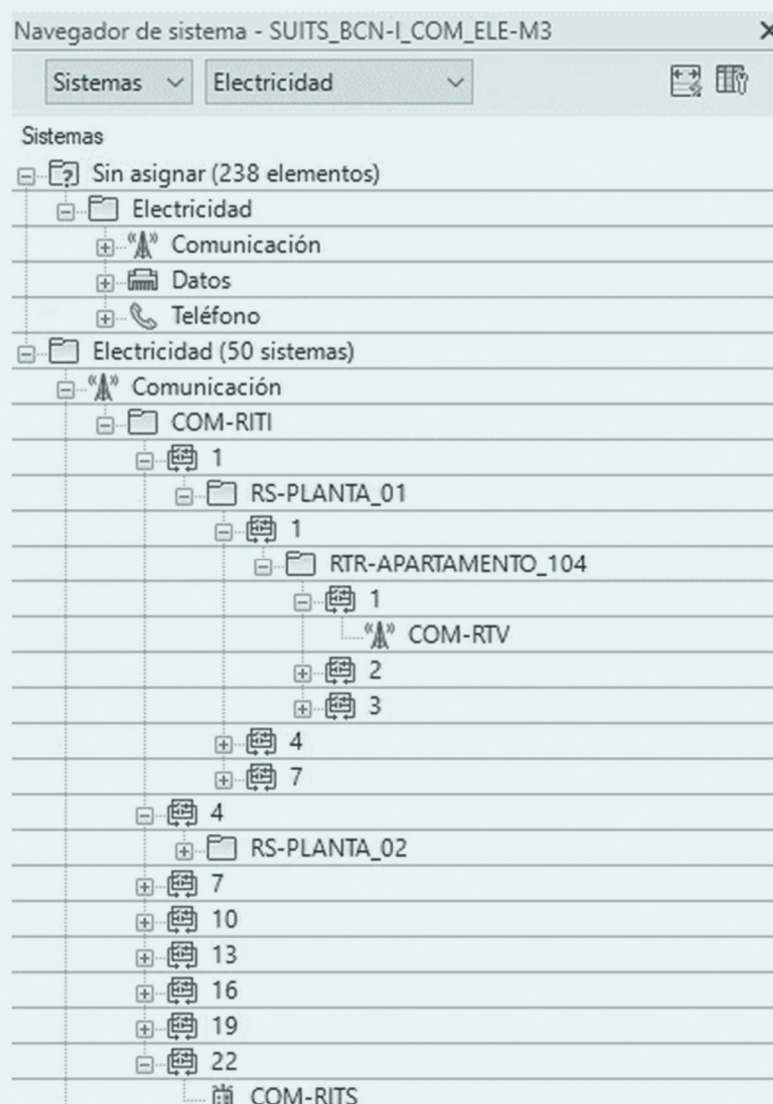
- Selecciona el RS.

- > Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Comunicación

- Selecciona el *panel* (RITI).

Y haz el mismo proceso para los sistemas de *Datos* y de *Teléfono*.

Para terminar, crea circuitos con el RITS teniendo el RITI como panel. Hasta conseguir la siguiente estructura.



«Por si te sirve de aclaración, te lo resumo: Lo que has hecho es crear una jerarquía de sistemas (circuitos), en este caso, de Comunicación. Creándolos desde el nivel más bajo (por ejemplo, un componente RTV) hacia arriba (hasta llegar, en este caso, al RITI). En el Navegador de sistema, sin embargo, se estructuran según su jerarquía. Y, así, el Recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI) es el panel del sistema del cual penden los sistemas correspondientes a los Registros secundarios (RS) de cada planta. A su vez, estos RS son los paneles de los sistemas que conforman cada uno de los Registros de terminación de vivienda (RTR). Que a su vez son los paneles de los distintos sistemas que incluyen a cada uno de los componentes de telecomunicaciones (RTV).»

## 02.3. RED

Sin duda, te va a resultar muy útil la herramienta *Cuadro de selección* para desarrollar tus proyectos de instalaciones.

> Selecciona uno o varios componentes > Ficha Modificar > grupo Vista > Cuadro de selección

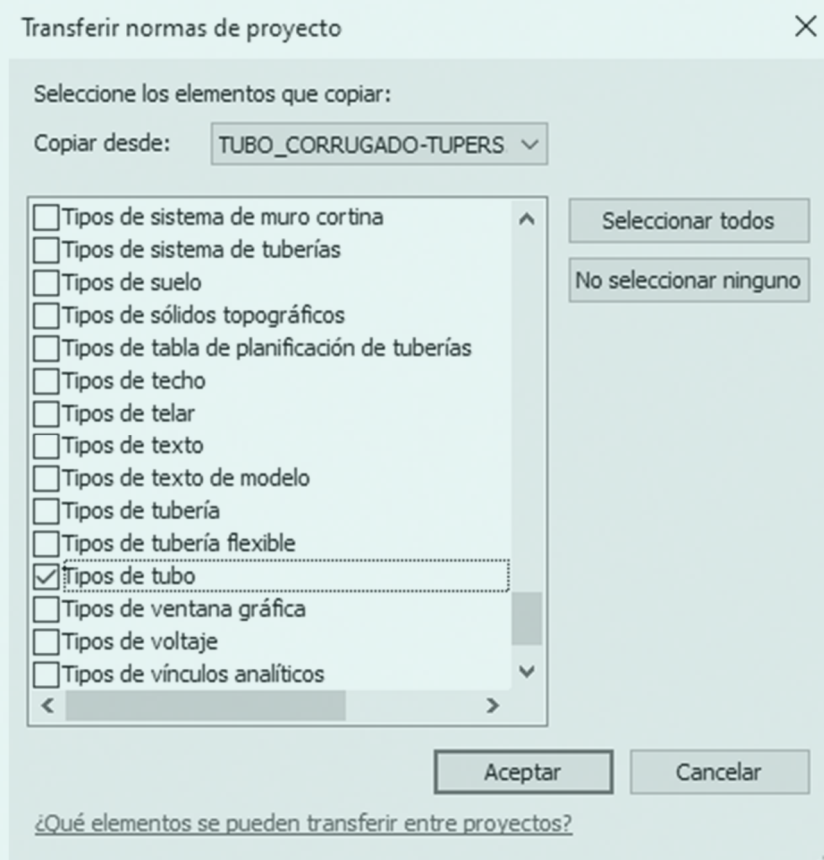
La herramienta *Cuadro de selección* crea una vista 3D aislada con los elementos que has seleccionado, apoyándose en la herramienta *Caja de sección* (*También puedes activarla con el atajo de teclado BX*).

### *Transferir normas de proyecto*

Utiliza una familia de tubos de un fabricante. Los tubos son familias de sistema en Revit por lo que el modo de volcarla en tu proyecto es *transfiriendo normas de proyecto*.

- **Abre el proyecto** desde dónde quieres *transferir las normas de proyecto*.
- **Activa el proyecto** al que quieres transferir dichas normas.
  - > Ficha Gestionar > grupo Configuración > Transferir normas de proyecto.

- Selecciona únicamente la **categoría** *Tipos de tubo*.



- **Acepta** y cierra el proyecto.

## Configuración eléctrica

> Ficha Gestionar > grupo Electricidad > desde la flecha > Configuración eléctrica

Desde el cuadro de diálogo *Configuración eléctrica* puedes configurar, entre otras cosas, tanto los *ángulos* de unión de tubos como la *configuración de tubo*:

### - *Ángulos*:

- *Utilizar cualquier ángulo*: Indícale a Revit que utilice cualquier ángulo.
- *Utilizar ángulos concretos*: O también puedes establecer restricciones angulares.

### - *Configuración de tubo*:

- *Pendientes*: Desde este parámetro revisa las pendientes permitidas y crea nuevas.
- *Tamaño*: Selecciona el segmento y desde *Tamaño nuevo* puedes crear nuevos tamaños.

## Preferencias de enrutamiento

Las *Preferencias de enrutamiento* son una propiedad de tipo de tubo. Por lo que para verlas tienes que seleccionar el tipo de tubo e ir a editar tipo.

## Forzados de cursor

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Forzados de cursor

Desde el siguiente cuadro de diálogo puedes configurar los *forzados del cursor*.

Forzados de cursor ✕

☐ Forzado de cursor desactivado (SO)

**Forzados de cursor de cota**  
 Los forzados de cursor se ajustan mientras se aplica zoom a las vistas.  
 Se utiliza el mayor de los valores que representen menos de 2 mm en pantalla.

☒ Incrementos de forzado de cursor de cota de longitud  
 0.001 ; 0.0001 ; 0 ; 0 ;

☒ Incrementos de forzado de cursor de cota angular  
 90.00° ; 45.00° ; 15.00° ; 5.00° ; 1.00° ;

**Forzados de cursor de objeto**

|                                                                      |                                                         |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Punto final (SE)                 | <input checked="" type="checkbox"/> Intersecciones (SI) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Punto medio (SM)                 | <input checked="" type="checkbox"/> Centro (SC)         |
| <input checked="" type="checkbox"/> Más cercano (SN)                 | <input checked="" type="checkbox"/> Perpendicular (SP)  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Rejilla de plano de trabajo (SW) | <input checked="" type="checkbox"/> Tangentes (ST)      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cuadrante (SQ)                   | <input checked="" type="checkbox"/> Punto (SX)          |

☒ Forzar cursor a objetos remotos (SR) ☒ Forzar cursor a nubes de puntos (PC)

**Modificaciones temporales**  
 Mientras se utiliza una herramienta interactiva, se pueden utilizar métodos abreviados (se muestran entre paréntesis) para especificar un tipo de forzado de cursor para una sola selección.

|                              |                                               |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| Forzados de cursor de objeto | Utilizar métodos abreviados enumerados arriba |
| Cerrar                       | (SZ)                                          |
| Desactivar modificación      | (SS)                                          |
| Recorrer forzados de cursor  | (TAB)                                         |
| Forzar horizontal y vertical | (SHIFT)                                       |



## Generar red

Empieza generando un **tubo vertical** desde el registro de terminación de red:

- **Selecciona** el RTR.
- Haz clic con el botón derecho sobre **el conector**.
- **Dibujar** tubo.
- Selecciona el **tipo** de tubo y su diámetro.
- Y desde **Elevación intermedia** dile la altura hasta la que quieres que llegue este tubo vertical.
- Y haz clic en *Aplicar*, **dos veces**.

|                   |                                  |                                                                                     |         |                       |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|
| Diameter: 32 mm ▼ | Elevación intermedia: 2.3700 m ▼ |  | Aplicar | Radio de codo: 199 mm |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|

Continúa con un **tramo horizontal** hasta conectarlo con el registro de paso.

Aunque también puedes generar la red de retorno de manera automática hazlo con la herramienta **Tubos paralelos**.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Tubos paralelos

*«Con esta herramienta coges como referencia los tubos ya creados para modelar tubos paralelos a los mismos y finalmente conectarlos.»*

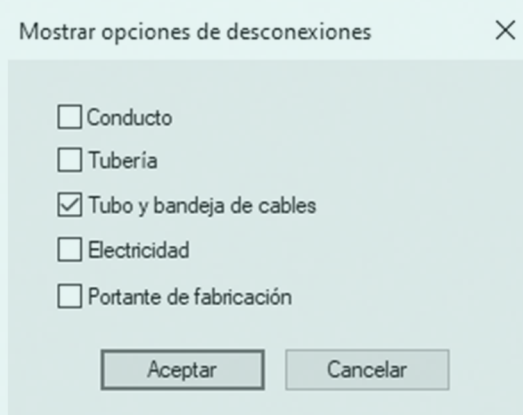
- *Número de tubos: 4.*
- Especifica el *Desfase horizontal: 0.05 m.*
- Y selecciona el tubo a **copiar**.
- Utiliza la herramienta **Recortar/extender a esquina** para unir los tramos de tubo.
- **Conéctalos** al registro de paso.

Continúa modelando tubos de manera manual desde el registro de paso hasta el registro secundario.

## 02.4. ANÁLISIS Y COMPROBACIÓN

*Muestra las opciones de desconexiones de tubo que existen en tu modelo.*

> Ficha Analizar > grupo Comprobar sistemas > Mostrar desconexiones



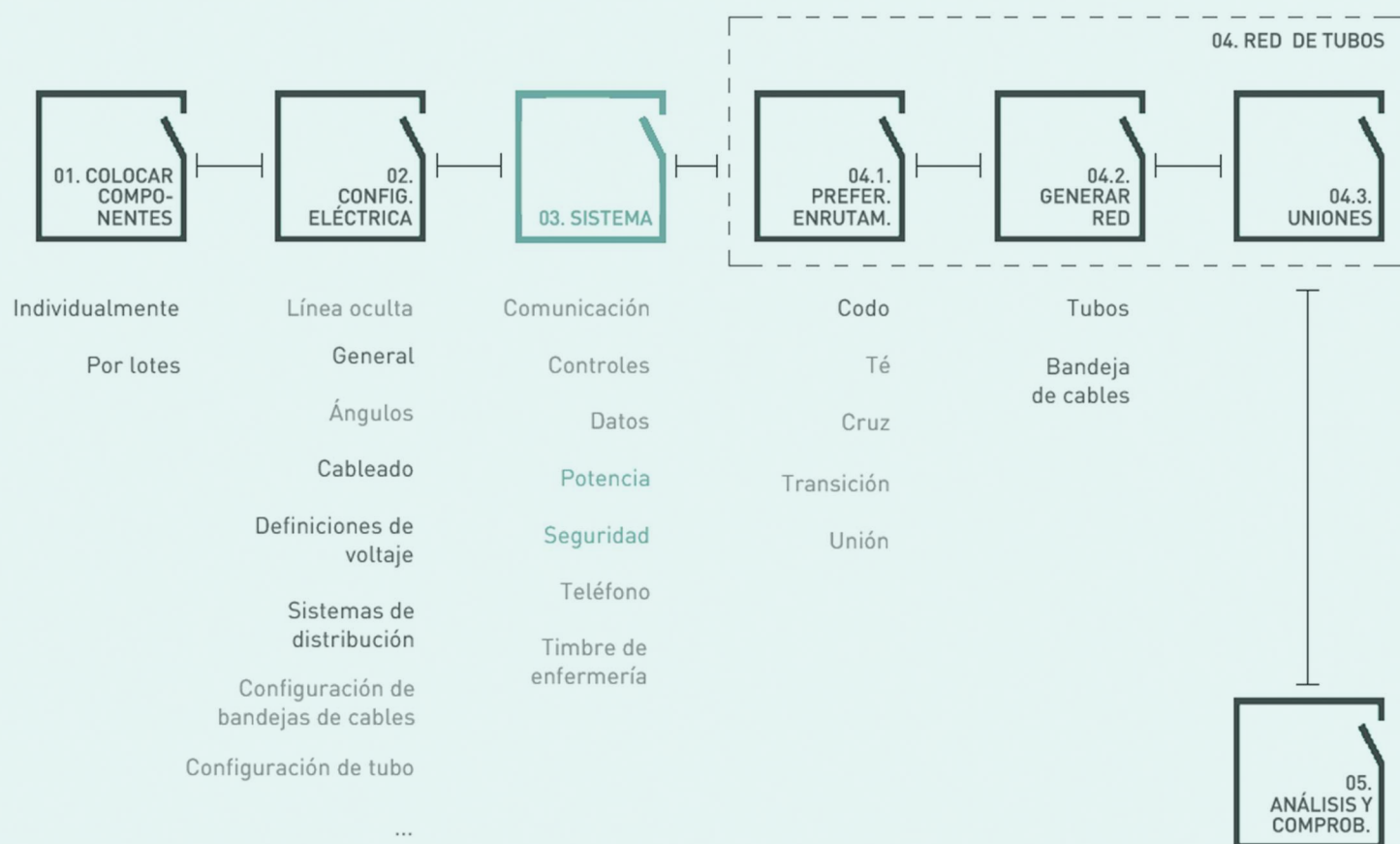
Una vez activada la herramienta, puedes ver cómo Revit te avisa con signos de exclamación en los puntos de tu instalación donde existen desconexiones.

«**Importante:** Los avisos que aparecen no siempre tienen que ser errores. Ya que se pueden dejar conectores libres en un componente.»



### 03. ELECTRICIDAD

Te propongo el siguiente flujo de trabajo para desarrollar cualquier instalación, en este caso de electricidad:



Empieza configurando tus vistas de trabajo:

- *Disciplina:* Electricidad.
- *Subdisciplina:* Potencia.
- Oculta los tubos de la vista.

> Desde Modificaciones de visibilidad y gráficos > selecciona la categoría tubos y uniones de tubo > quita el check

### 03.1. COMPONENTES

Empieza colocando los puntos de luz del apartamento.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Luminaria

Una vez seleccionada la familia desde el selector de tipos.

- **Coloca** la familia en un *Plano de trabajo*.
- **Aproxímate** al falso techo.
- Y haz un **clic** para colocarla.

Sigue ahora colocando interruptores.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Dispositivo > Iluminación

Una vez seleccionada la familia desde el selector de tipos, configura:

- *Colocación*: En cara **vertical**.
- *Alzado*: 1.1m. El **desfase** respecto al nivel donde lo quieres colocar.
- Haz **clic**.
- Crea una *Cota alineada* y utilízala para colocarlos en su lugar correcto.

Continúa con la colocación de los enchufes.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Dispositivo > Aparato eléctrico

- *Colocación*: En cara **vertical**.
- *Alzado*: 0.2 m.
- Haz **clic**.
- Crea una *Cota alineada* y utilízala para colocarlos en su lugar correcto.

Sigue colocando el videoportero de la vivienda.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Dispositivo > Aparato eléctrico

Y coloca también el zumbador.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Dispositivo > Aparato eléctrico

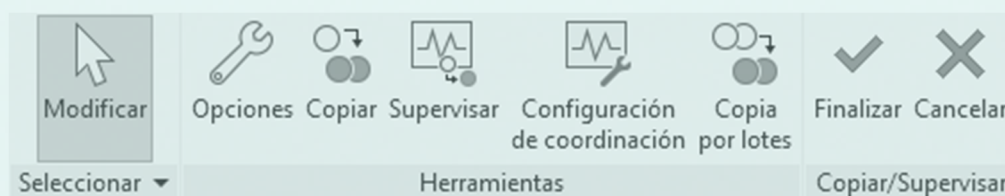
### *Copia por lotes*

- Empieza **vinculando el modelo** de climatización para copiar las unidades interiores.

> Ficha Insertar > grupo Vincular > Vincular Revit

- **Copia** las instalaciones.

> Ficha Colaborar > grupo Coordinar > Copiar/Supervisar > Seleccionar vínculo



- **Activa** la herramienta *Copia por lotes*.

- *Copiar instalaciones*: Desde aquí, copia todas las instalaciones del modelo de climatización.

- *Especificar comportamiento de mapeado de tipos y copiar instalaciones*: Selecciona esta opción para especificar lo que quieres copiar a tu modelo.

- **Selecciona la categoría** *Equipos mecánicos* e indica:

- *Comportamiento de copia*: Si quieres permitir la copia por lotes.

- *Comportamiento de mapeado*: Si quieres especificar el mapeado de los *Tipos*.

Configuración de coordinación - SUITS\_BCN-I\_CLI\_CAL\_VEN-M3.rvt: 14 (&lt;No compartido&gt;)

? X

Aplicar configuración a: SUITS\_BCN-I\_CLI\_CAL\_VEN-M3.rvt

**Categoría**

- Aparatos eléctricos
- Aparatos sanitarios
- Dispositivos de alarma de incendios
- Dispositivos de comunicación
- Dispositivos de datos
- Dispositivos de iluminación
- Dispositivos de seguridad
- Dispositivos telefónicos
- Equipos eléctricos
- Equipos mecánicos
  - Mapado de tipo
- Luminarias
- Rociadores
- Terminales de aire
- Timbres de enfermería

**Propiedades:**

Tipo vinculado

Tipo de anfitrión

**Comportamiento**

| En el modelo vinculado               | En el modelo anfitrión |
|--------------------------------------|------------------------|
| ACS_CAL-CALDERA-Condensacion         |                        |
| 230KW                                | No copiar este tipo    |
| CAL-BOMBA-RotorSeco                  |                        |
| CAL-BOMBA-RotorSeco                  | No copiar este tipo    |
| CAL-RADIADOR                         |                        |
| CAL-RADIADOR                         | No copiar este tipo    |
| CAL_DISTRIBUIDOR-CuatroPares         |                        |
| CAL_DISTRIBUIDOR-CuatroPares         | No copiar este tipo    |
| CAL_DISTRIBUIDOR-SeisPares           |                        |
| CAL_DISTRIBUIDOR-SeisPares           | No copiar este tipo    |
| CLI-UNIDAD_EXTERIOR                  |                        |
| 5KW                                  | No copiar este tipo    |
| 7KW                                  | No copiar este tipo    |
| CLI-UNIDAD_INTERIOR                  |                        |
| 5KW                                  | Copiar tipo original   |
| 7KW                                  | Copiar tipo original   |
| FON-BOMBA-RotorHumedo                |                        |
| FON-BOMBA-RotorHumedo                | No copiar este tipo    |
| FON_EST_CAL-INTERCAMBIADOR-Placas    |                        |
| FON_EST_CAL-INTERCAMBIADOR-Placas    | No copiar este tipo    |
| VEN-ASPIRADOR_MECANICO-Tipo01        |                        |
| VEN-ASPIRADOR_MECANICO-Tipo01        | No copiar este tipo    |
| VEN-ASPIRADOR_MECANICO-Tipo02        |                        |
| VEN-ASPIRADOR_MECANICO-Tipo02        | No copiar este tipo    |
| VEN-EXTRACTOR_MECANICO               |                        |
| 450X250X150MM                        | No copiar este tipo    |
| VEN-VENTILADOR_EXTRACCION-Helicoidal |                        |
| VEN-VENTILADOR_EXTRACCION-Helicoidal | No copiar este tipo    |
| VEN-VENTILADOR_IMPULSION-Helicoidal  |                        |
| VEN-VENTILADOR_IMPULSION-Helicoidal  | No copiar este tipo    |

Guardar y cerrar Copiar Cancelar

- Indica que **solo quieres copiar** las unidades interiores.

- Haz **clik** en copiar.

- **Guarda** y cierra.

- Y **finaliza** la edición.

Sigue colocando el cuadro de distribución de la vivienda.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Equipos eléctricos

También la batería de contadores trifásica.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Equipos eléctricos

Continúa con la batería de contadores monofásica.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Equipos eléctricos

Y termina colocando la botella de entrada, el cuadro general de protección y la acometida.

## 03.2. SISTEMA

### Configuración eléctrica

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > desde la flecha > Configuración eléctrica

Configuración eléctrica ? X

| Parámetro                  | Valor                               |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Dibujar líneas ocultas MEP | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Estilo de línea            | MEP ocultas                         |
| Separación interior        | 0.5 mm                              |
| Separación exterior        | 0.5 mm                              |
| Línea única                | 0.5 mm                              |

Línea oculta  
 General  
 Ángulos  
 Cableado  
   Tamaños de cable  
     Factor de corrección  
     Conductores de tierra  
   Tipos de cableado  
 Definiciones de voltaje  
 Sistemas de distribución  
 Configuración de bandeja de cables  
   Pendiente  
     Simbología de una línea  
     Simbología de dos líneas  
   Tamaño  
 Configuración de tubo  
   Pendiente  
     Simbología de una línea  
     Simbología de dos líneas  
   Tamaño  
 Cálculos de carga  
 Tablas de planificación de paneles  
 Nomenclatura de circuito

Aceptar Cancelar

- *General*: Puedes definir la forma en la que quieres que Revit muestre los diferentes parámetros en tu proyecto.
- *Cableado*: Puedes definir la representación gráfica de los diferentes elementos. Como su temperatura o sus caídas de voltaje.
  - *Tamaños de cable*: Puedes crear un nuevo *Material*, así como definir su *Temperatura*. Y crear nuevos *Tipos de aislamiento*.
  - *Factor de corrección*: Puedes crear diferentes *Factores de corrección* dependiendo de sus temperaturas.
- *Tipos de cableado*: Puedes crear tipos de cables atendiendo al *Material* que has configurado anteriormente. Así como su temperatura, *Aislamiento* o *Tamaño máximo*. También puedes cambiar el *Tamaño del neutro*.
- *Definiciones de voltaje*: Configura aquí el voltaje para los circuitos monofásico y trifásico. Especifica siempre un valor para el voltaje, así como los valores mínimos y máximos de los mismos.
- *Sistemas de distribución*: Los *Sistemas de distribución* sirven para poder relacionar los componentes eléctricos de tu proyecto. Deberás crear uno para el monofásico y otro para el trifásico.
  - *Nombre*: Define el nombre.
  - *Fase*: Si es individual (*monofásico*) o trifásico.
  - *Cables*: También cuántos cables va a tener el sistema.
  - *Voltaje entre fases*.
  - *Voltaje L-T*: Es el voltaje entre línea y tierra.

## Conector

Primero selecciona el cuadro de distribución y *Edita* la familia.

*«Te recuerdo que, al entrar dentro del editor de familias, la cinta de opciones cambia.»*

Esta familia tiene dos conectores:

- *Conector de tubo*: Para poder unir los diferentes conectores a través tubos.
- *Conector eléctrico*:
  - *Tipo de sistema*: Potencia equilibrada.
  - *Número de polos*: Este parámetro se asocia a un parámetro de tipo.
  - *Clasificación de carga*: Potencia.
  - *Voltaje*: 230 V.



## Crear sistemas (circuitos)

Para crear un sistema de *Potencia*:

- **Selecciona** los elementos (por ejemplo, un punto de luz)

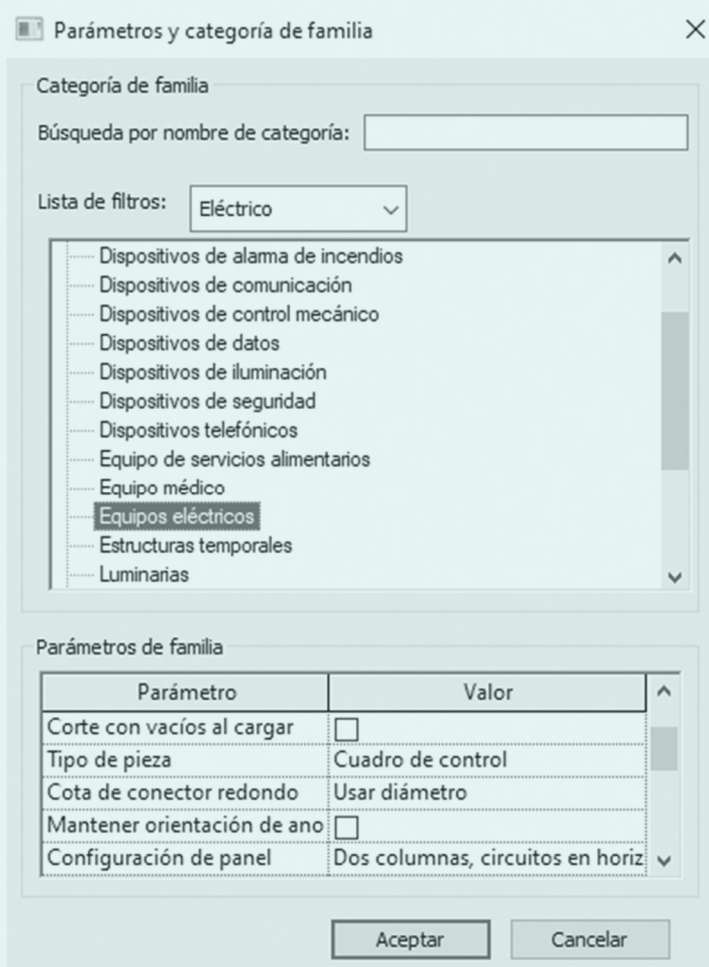
> Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Potencia

- Al activar la herramienta *Potencia* se crea automáticamente el sistema con el *Componente*. Ya sabes que para que un Sistema exista al menos debe tener un Componente. Además, los componentes del sistema pueden tener dos posibles roles:

- *Componente*: Es el elemento en sí.

- *Panel*: Un sistema solo puede tener un *Panel*. Y éste es el *Componente* de referencia del *Sistema*.

Y también sabes que para que un *Componente* tenga el rol de *Panel*, debe pertenecer a la categoría *Equipo eléctrico* y tener el parámetro *Tipo de pieza* definido con alguno de los siguientes valores: *Cuadro conmutador*, *Cuadro de control*, *Otro panel* o *Transformador*.



- Asígnale desde las propiedades el ***Sistema de distribución*** al cuadro de distribución: 230 V. Hecho esto, al asignarle el sistema de distribución monofásico ahora va a ser posible relacionar entre sí los diferentes componentes eléctricos de tu proyecto, estableciendo como panel el cuadro de distribución.

- Sitúa el **cursor encima** del componente para asignarle un *Panel*.

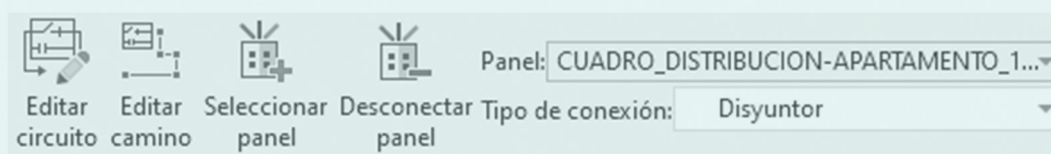
- **Tabula** hasta que aparezcan las líneas discontinuas (*azules*) que representan al *Sistema* que has creado.

- Haz **clíc**.

> Ficha Modificar > grupo Herramientas del sistema > Seleccionar panel

- **Selecciona** el panel. (*O también puedes elegirlo desde el desplegable*).

- Añade ahora los puntos de luz de la zona de día, así como los interruptores, el videoportero y el zumbador al circuito con la herramienta *Editar circuito*.



**Continúa creando un circuito** con los enchufes de la zona de día del apartamento.

- **Selecciona** un primer enchufe.

> Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Potencia

- **Añade** el resto enchufes.

- Selecciona como ***Panel*** el cuadro de distribución del apartamento.

**Crea tantos circuitos** como veas necesarios. Por ejemplo:

- Un circuito para el lavavajillas.

- Otro para la lavadora.

- Otro para la cocina.

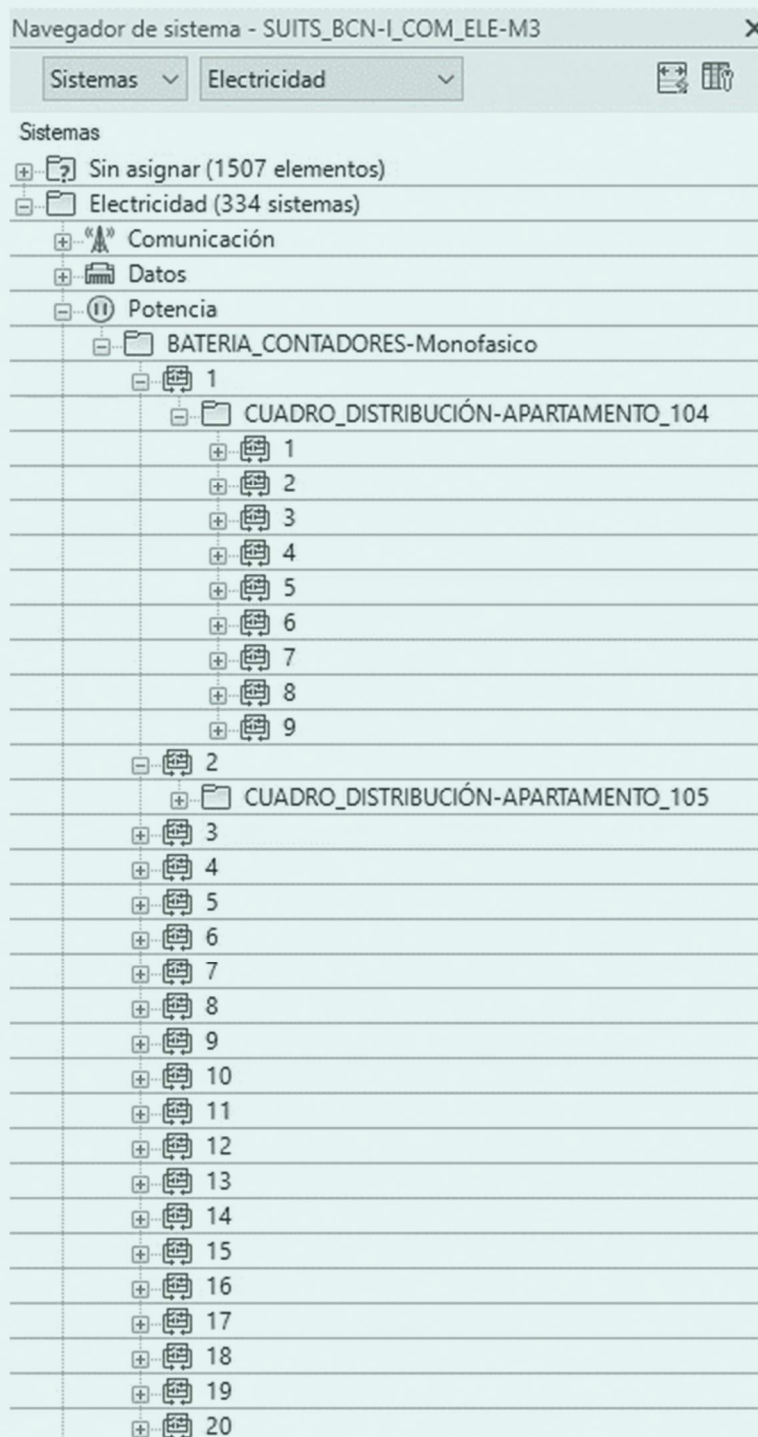
- Otro con los enchufes de cocina y baño.

- Otro para los puntos de luz e interruptores de la zona de noche.

- Otro con los enchufes de la zona de noche.

- Otro con la unidad interior.

Y no olvides asignarle como *Panel* la batería de contadores monofásica al cuadro de distribución. Hasta conseguir el siguiente esquema.



### 03.3. RED

#### Crear una nueva sección de tubo

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > desde la flecha > Configuración eléctrica

*Tamaño:* **Selecciona** primero la norma y luego **crea un nuevo tamaño** para poder utilizarlo.

#### Preferencias de enrutamiento

Ya sabes: Las *Preferencias de enrutamiento* son una propiedad de tipo de tubo. Para verlas **edita el tipo**.

#### Dibujar red

**Modela** la red de tubos de manera manual tal y como lo has hecho con la instalación de telecomunicaciones.

- Empieza modelando un tubo **vertical** desde el cuadro de distribución hasta la batería de contadores monofásica.
- Continúa con tramos **horizontales**. Y haz una vista de sección para poder conectar los elementos.

#### Herramienta de sección:

- *Modificar el camino de sección:* Selecciona el *Camino de sección* y utiliza los dos pinzamientos de los extremos para cambiar la longitud de tu sección.
- *Voltear la sección:* Simplemente haz clic en las dos flechas que aparecen y se rotará 180 grados.
- *Disciplina de la vista de sección:* Cuando una sección se genera dentro de una vista que ya tiene una *Disciplina* asignada la vista de sección hereda la misma *Disciplina*.

Define hasta dónde quieres mirar desde la sección. Para ello selecciona el camino de sección y utiliza los pinzamientos de los cuatro lados para definir sus límites.

#### Delimitación de la sección (*Delimitación lejana*):

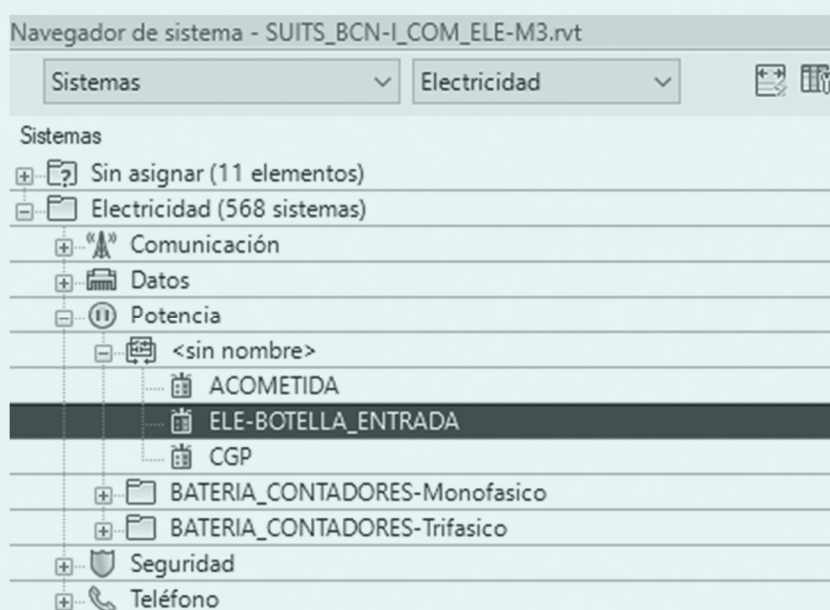
> Propiedades > Extensión > Delimitación lejana

- *Sin delimitación:* Si no quieres tener ninguna delimitación de profundidad de vista y así poder ver en la vista de sección hasta el siguiente elemento que lo interseque.
- *Delimitación con línea:* Te muestra el campo de visión de la sección con una línea.
- *Delimitación sin línea.*

### 03.4. ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN

La estructura de la información de la instalación de electricidad es la siguiente:

Se ha creado un primer **Sistema** que engloba: la acometida, el cuadro general de protección y la botella de entrada.

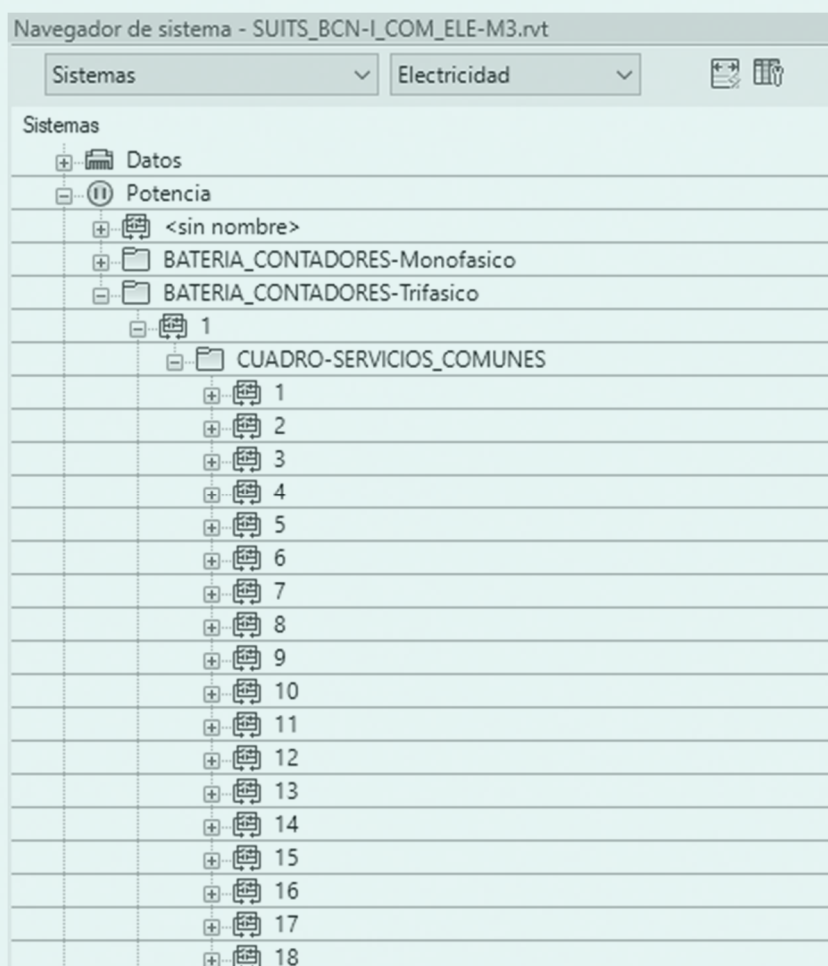


Un segundo **Sistema** con la batería de contadores trifásica como *Panel*. Y a su vez, este **Sistema** está compuesto por otros tres.

- **Cuadro de servicios comunes**, que también a su vez, está compuesto por diferentes circuitos:

- Alumbrado de entrada.
- Iluminación hasta la primera planta.
- Reloj astronómico.
- Mando.
- Circuito de emergencia.
- Encendido manual de los cuartos técnicos.
- Alumbrado desde la segunda planta hasta planta cubierta.
- Mando.

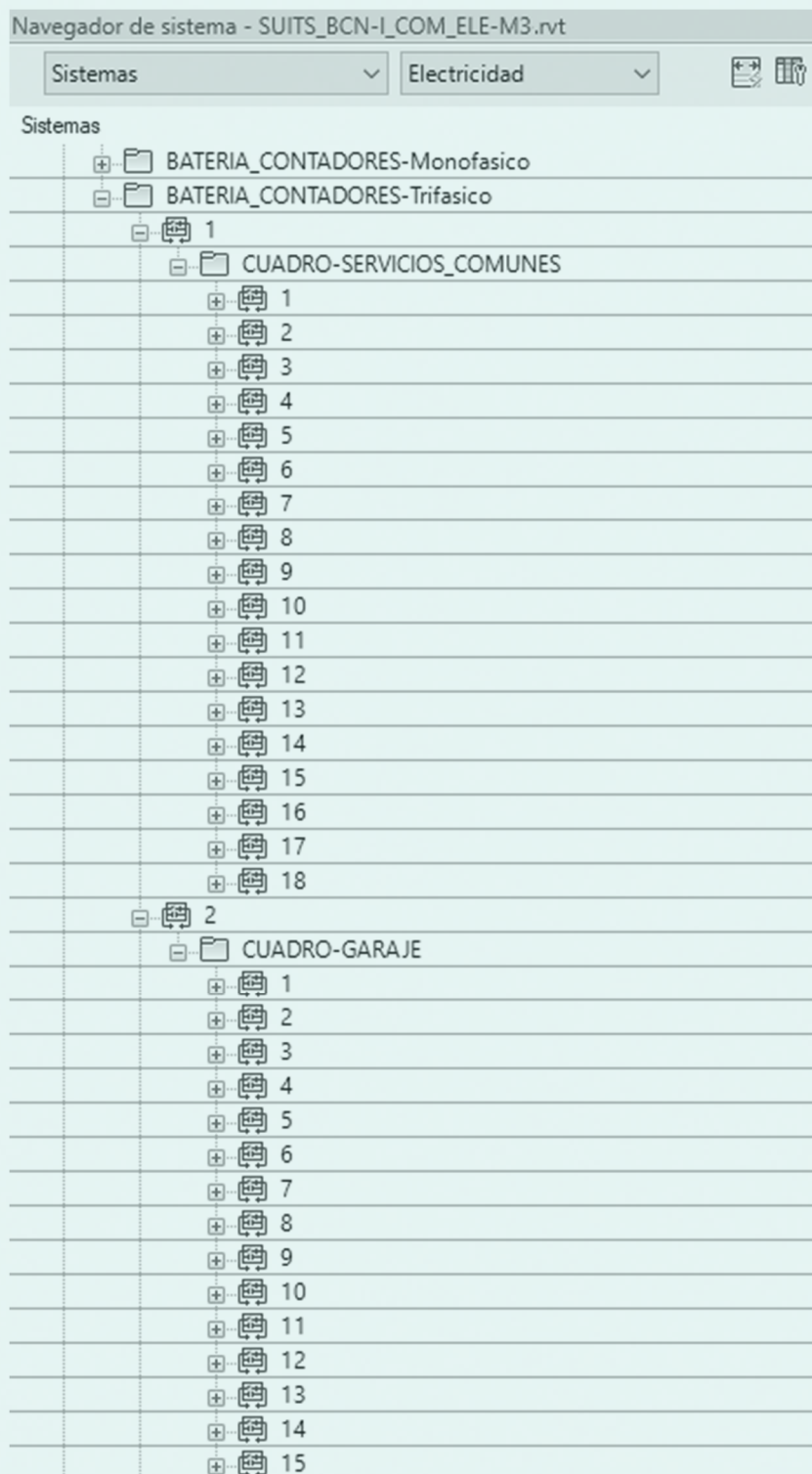
- Enchufes zonas comunes.
- Enchufe del cuadro.
- Tres circuitos para los cuadros de los ascensores.
- Cuadro de la piscina.
- Cuadro de cubierta.
- Cuadro de sala de calderas. Éste, a su vez, tiene trece circuitos que relacionan en sistemas los componentes de la sala.



- **Cuadro de garaje:** Que también dispone de varios circuitos.

- Alumbrado de cuartos comunes.
- Alumbrado zonas comunes garaje.
- Circuito de emergencias.
- Luminarias del garaje.
- Luminarias fijas del garaje.
- Enchufes.
- Enchufe del cuadro.
- Cuadro de bombeo de fecales.
- Puerta del garaje.
- Cuadro de bombeo incendios.
- Extracciones del garaje.





**El tercer circuito:**

- Cuadro RITI-RITS.

Continúa **colocando elementos** para la instalación de pararrayos.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Dispositivo > Seguridad

Coloca tanto el pararrayos, la pata de ganso, así como la toma a tierra.

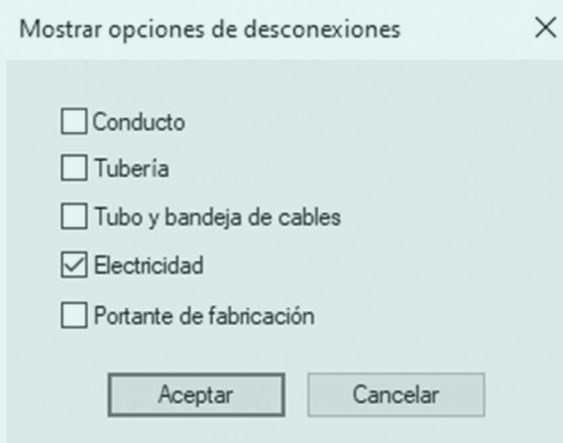
Una vez colocados los componentes, **crea el Sistema**.

- Selecciona el pararrayos
  - > Ficha Modificar > grupo Crear sistemas > Seguridad
- Añade los demás elementos.

### 03.5. ANÁLISIS Y COMPROBACIÓN

*Muestra las opciones de desconexiones de Electricidad* que existen en tu modelo.

> Ficha Analizar > grupo Comprobar sistemas > Mostrar desconexiones



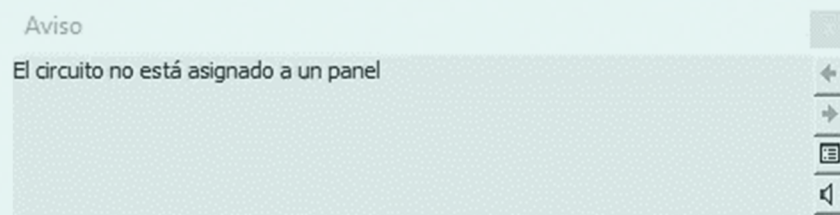
Como sabes, una vez activada la herramienta, Revit te muestra las desconexiones con signos de exclamación en los puntos de desconexión.

*«Te recuerdo que estas desconexiones no son siempre errores ya que se pueden dejar conectores sin utilizar en las familias.»*

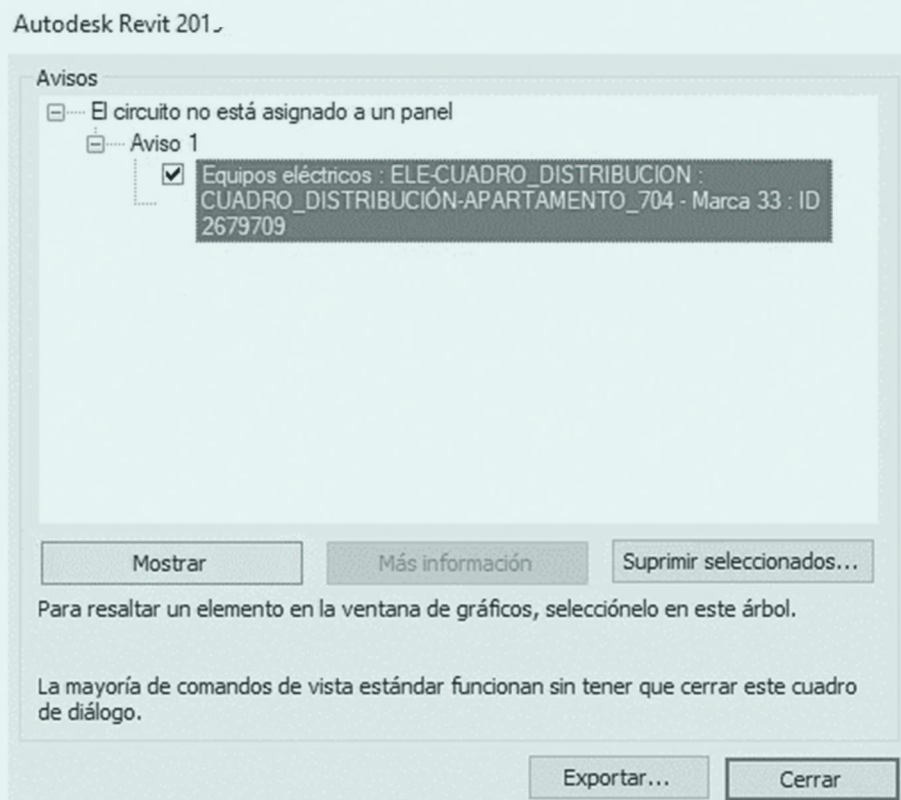
Utiliza ahora la herramienta **Comprobar circuitos** para identificar los circuitos que **no tienen asociados un Panel**.

> Ficha Analizar > grupo Comprobar sistemas > Comprobar circuitos

- Y te aparece el siguiente aviso.



- Una vez cliques en el icono de la derecha *Expandir cuadro de diálogo de aviso* te aparece el siguiente cuadro de diálogo:



- Desde donde puedes clicar en *Mostrar* para que te lo muestre en el proyecto. Además de mostrarte su *ID*.

*«Revit utiliza una codificación para identificar única e inequívocamente los elementos de tu modelo de información. A esta codificación le llama **ID**.»*

Te propongo echar un vistazo a dos herramientas que van a resultarte muy útiles.

- **ID de selección** para conocer el *ID* de un elemento.
  - > Selecciona un elemento > Ficha Gestionar > grupo Consultar > ID de selección
- **Selección por ID** para seleccionar un elemento si conoces su *ID*.
  - > Ficha Gestionar > grupo Consultar > Selección por ID

### 03.6. MEDICIÓN DE UNA INSTALACIÓN

Para extraer información del modelo, Revit te facilita, entre otras herramientas, las *Tablas de planificación y cantidades*. Te propongo crear una para obtener el recuento de los mecanismos y aparatos eléctricos de tu proyecto.

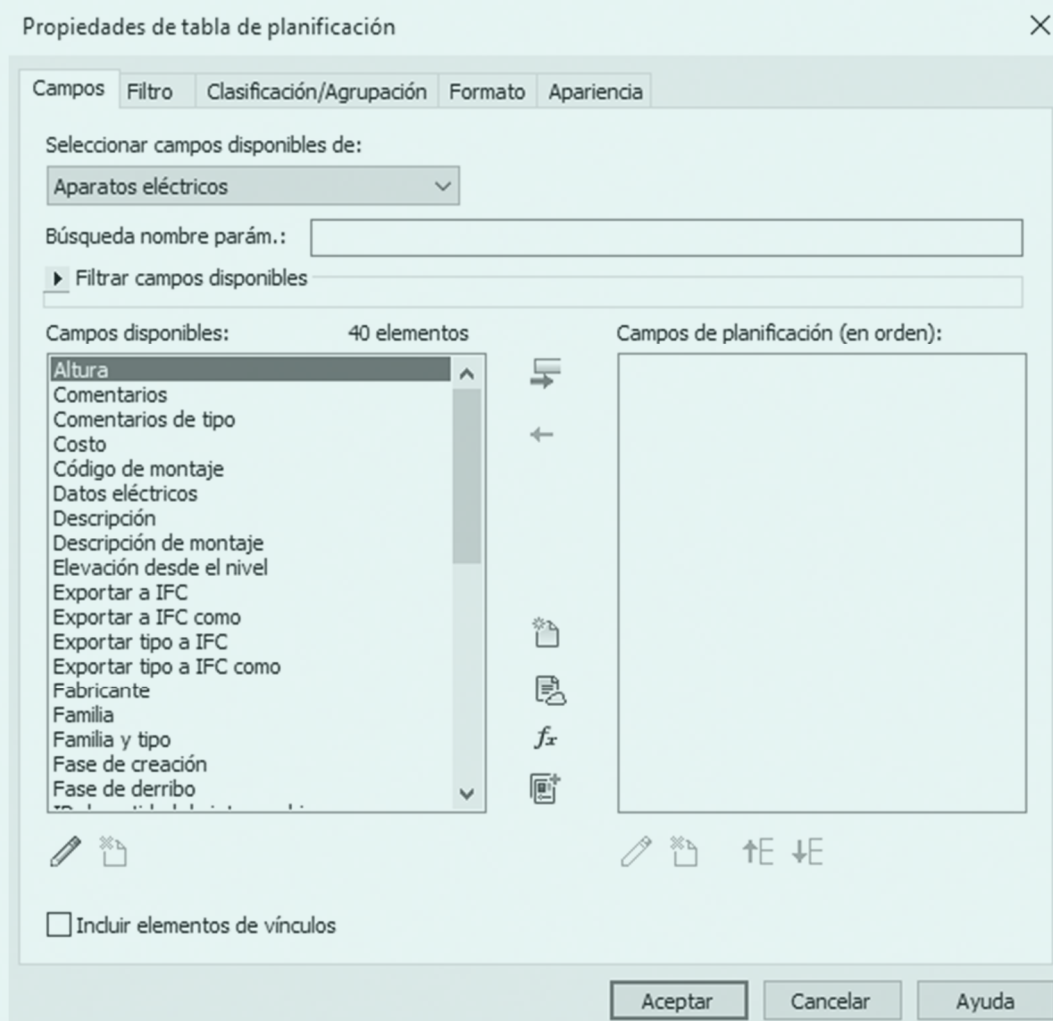
#### *Tabla de planificación y cantidades*

> Navegador de proyectos > botón derecho del ratón sobre Tablas de planificación y cantidades > Nueva tabla de planificación y cantidades

- Selecciona la **categoría**: *Aparatos eléctricos*.

- *Nombre*: RECuento MECANISMOS Y APARATOS ELÉCTRICOS

- **Acepta.**



Desde el cuadro de diálogo *Propiedades de tabla de planificación*:

- *Campos*: En la ficha *Campos*, indícale las columnas de la tabla (*los campos que quieres mostrar en la tabla*).
- *Campos disponibles*: Selecciona los campos *Familia y tipo* y *Recuento* y con la flecha (*o con doble clic*) pásalos al cuadro *Campos de planificación*.  
*«Como entenderás, los Campos disponibles dependerán de la Categoría que hayas elegido al crear la tabla. En este caso, Equipos eléctricos.»*
- *Clasificación/agrupación*: Estructura la información de la tabla. En este caso para que se clasifique por Familia y tipo:
  - > Clasificar por > Familia y tipo.

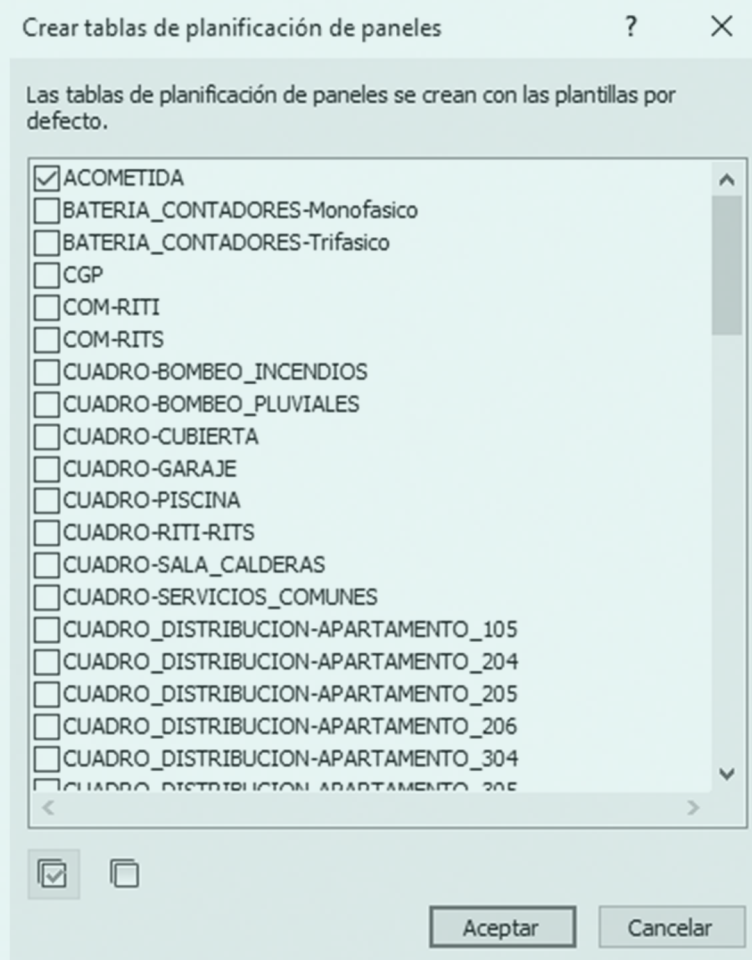
## Tabla de planificación de paneles

Ya te adelanté anteriormente que existe una tabla *«especial»* para las instalaciones de electricidad.

> Ficha Analizar > grupo Informes y tablas de planificación > Tablas de planificación de paneles

Las *Tablas de planificación de paneles* muestran información sobre el panel, los circuitos conectados al mismo y sus correspondientes cargas.

- Empieza **seleccionando** el **panel** del cual quieres obtener esta tabla de planificación.



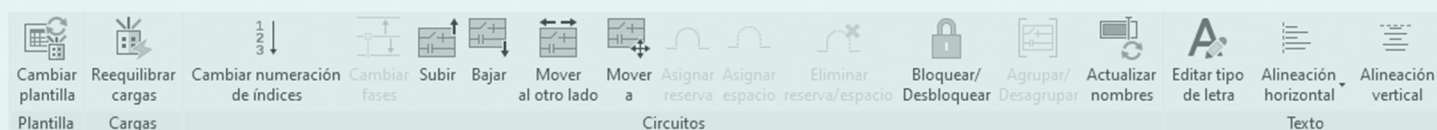
Entre la información que muestra, hay campos editables directamente desde la tabla; otros que son calculados; así como campos que muestran información procedente de los circuitos, etc.

Además, las *Tablas de planificación de paneles* te permiten cambiar el nombre *(la numeración)* de los circuitos. Como ya te adelanté, es la única forma de modificar el nombre de los circuitos *(que, como sabes, Revit nombra automáticamente a medida que los creas)*. Para ello debes *Cambiar el orden de los circuitos*.



## Cambiar el orden de los circuitos

> Modificar tabla de planificación de paneles > grupo Circuitos > Mover a



Para mover el circuito, **clica** en la fila correspondiente al circuito que quieres mover, activa **Mover a** y a continuación clica en la fila donde quieres moverlo. Al hacerlo, el circuito cambia su numeración *(el número ordinal que automáticamente le asigna Revit al crearlo)* con el correspondiente a la fila a la que lo mueves.

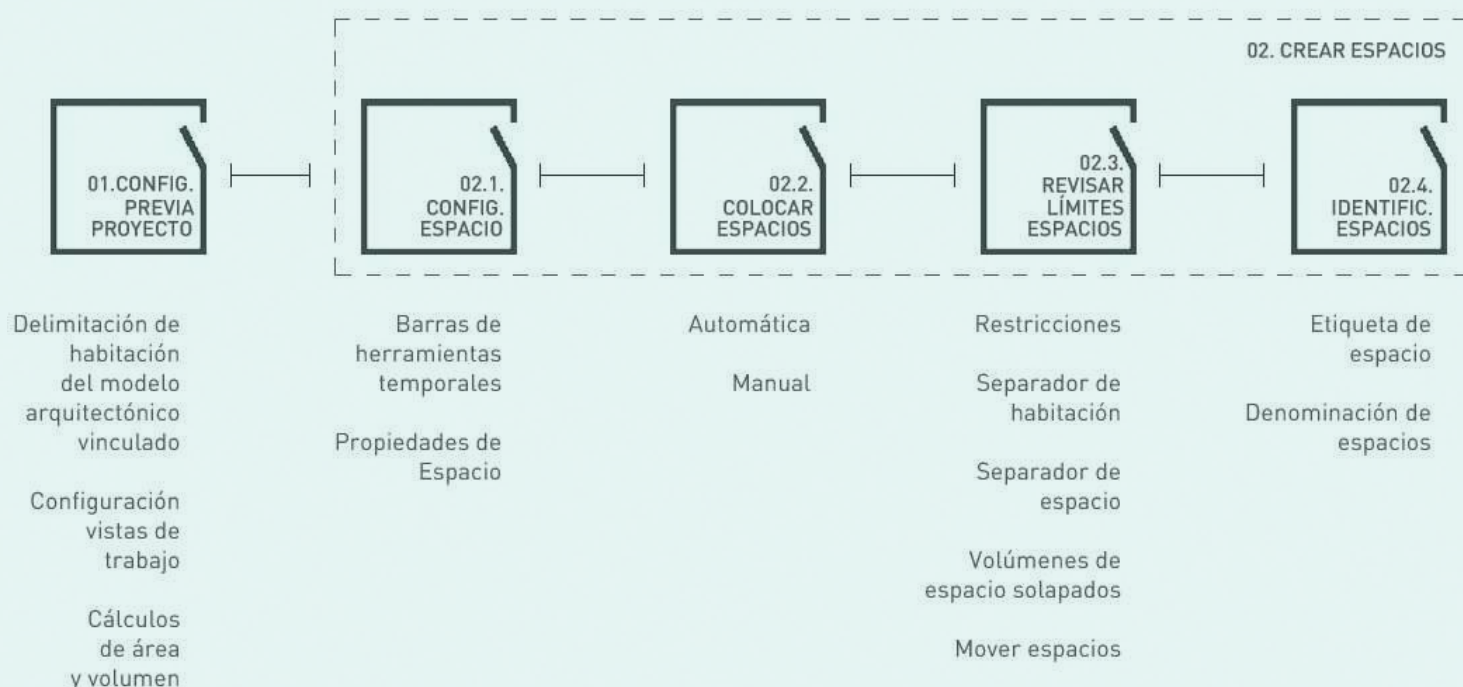
También es posible *Subir* o *Bajar* circuitos. Y así también cambiará la numeración de los circuitos desplazados.

> Modificar tabla de planificación de paneles > grupo Circuitos > Subir / Bajar

## 04. ESPACIOS

### 04.1. ESPACIOS

Te propongo este flujo de trabajo para crear los *Espacios* en tu modelo MEP. Los vas a necesitar para poder realizar el **análisis de cargas de iluminación y potencia del modelo**.



#### Configuración previa de proyecto

**Delimitación de habitación del modelo arquitectónico vinculado:** Antes de crear los espacios, debes hacer una configuración previa del proyecto.

- En primer lugar, debes saber que los límites físicos de un espacio están definidos por **elementos delimitadores** de habitación. Ya sean componentes arquitectónicos (*como muros, suelos, techos, cubiertas*) o bien *Separadores de habitación*. Todos ellos pertenecen al modelo arquitectónico vinculado.

- Y, muy importante, para que realmente delimiten espacios en este modelo MEP, tienes que activar el parámetro del vínculo: *Delimitación de habitación*.

> Selecciona el vínculo > ventana Propiedades > Editar tipo > activa Delimitación de habitación

- Vistas de trabajo: Los *Espacios* solo pueden crearse desde vistas de *Plano de planta* o de *Plano de techo*, y solo son visibles en éstas o en vistas de *Sección*. Así que necesitas una vista de planta, otra de techo (*para los espacios tipo Plénium*), así como una vista de *Sección* para poder controlar los límites verticales de los espacios que creas.

Y recuerda activar la visibilidad de los *Espacios* desde:

> Ventana Propiedades > Modificaciones visibilidad/gráficos > Categorías de modelo > activa Espacios

La **visibilidad** de un *Espacio* en una vista de planta depende de que esté o no cortado por el *Plano de corte* definido en la propiedad *Rango de vista* de la vista. Por ello:

> Ventana Propiedades de la vista P-01 > Rango de vista > Plano de corte

- **Cálculos de área y volumen:** Un último paso en esta configuración es comprobar que Revit calculará correctamente los volúmenes de los *Espacios*.

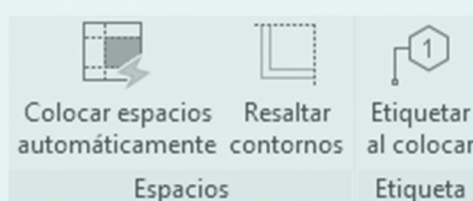
> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > haz clic en la flecha del grupo > Cálculos de área y volumen

Asegúrate de que la opción de *Áreas y volúmenes* esté activada.

## Configuración de espacios

Empieza configurando los *Espacios*. Pero antes te muestro varias herramientas:

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Espacio



- **Resaltar contornos:** Resalta los elementos delimitadores. Incluyendo las habitaciones del modelo arquitectónico.

- **Etiquetar al colocar:** Según esté o no activo, colocas etiquetas al colocar espacios. De este modo puedes etiquetarlos a medida que los creas.

Al activar la herramienta y desde la barra de opciones temporal puedes definir el *Límite superior del espacio*, el *Desfase* respecto a dicho límite, así como configurar las etiquetas (*en caso de que actives la herramienta*).

## Colocar *Espacios*

Cuando trabajas con modelos vinculados, todos los *Espacios* deben estar en el archivo anfitrión (*local*).

*«Y este es tu caso, en el que el modelo arquitectónico está vinculado al modelo de instalaciones con el que trabajas. Por tanto, debes crear aquí todos los *Espacios*.»*

Tienes dos formas de poder colocar los espacios:

### - Automáticamente:

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Espacio > Colocar espacios automáticamente

Revit crea automáticamente los *Espacios* **en todos los recintos cerrados de la vista activa**. Ten en cuenta que los crea todos iguales, en función de cómo hayas configurado sus propiedades. Así que, una vez creados, tendrías que revisarlos y modificar lo que corresponda.

### - Manualmente: Es la opción por defecto de Revit.

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Espacio

Una vez sitúes el cursor en la vista activa aparece un aspa que simula el espacio. Haz clic para colocarlo. Revisa los parámetros necesarios de la **configuración de espacios**:

## Sobre las propiedades de ejemplar de los espacios:

**Grupo restricciones:** Aquí defines los límites físicos del espacio:

- *Nivel*: El nivel base donde va a estar el espacio.
- *Límite superior*: El nivel superior que delimita el espacio.
- *Desfase de límite*: Si quieres aplicarle cualquier desfase respecto al límite superior.
- *Desfase de base*: 0 un desfase respecto al nivel donde lo has colocado.

**Grupo eléctrico - Iluminación:** En este grupo configuras todo lo relacionado con la iluminación del espacio. Indícale:

- *Iluminación media estimada:* Revit lo calcula automáticamente en función de las luminarias existentes en el espacio, así como las dimensiones del mismo.
- *Plano de trabajo de cálculo de iluminación:* Cámbialo a 0.8
- *Reflectancia de techo:* 75%
- *Reflectancia de muro:* 50%
- *Reflectancia de techo:* 20%

**Grupo Eléctrico - Cargas:** En este grupo aparece la información sobre cargas (*calculadas*) del espacio.

- *Carga de iluminación – Unidad de vivienda real:* Calcula la potencia aparente debida a las luminarias colocadas en el espacio.
- *Carga de Toma de corriente real:* Calcula la potencia aparente debida a las tomas de corriente colocadas en el espacio.

**Grupo Datos de identidad:** En este grupo identificas el espacio.

- *Número:* Es un valor que le asigna automáticamente Revit y no se puede modificar hasta colocar el espacio.
- *Nombre:* Puedes darle un nombre al espacio.
- *Número de habitación:* Solo se muestra en el caso de que el espacio coincida con una habitación.
- *Nombre de habitación:* Lo mismo que lo anterior.

**Grupo Análisis energético:**

*«Te hablo solo de los parámetros que tienen relación con electricidad. Así, omito en este caso: Zona; Plenum; Tipo de acondicionamiento; y Tipo de construcción.»*

- *Ocupable:* Este parámetro indica si el espacio es ocupable o no. En este caso lo es. Si no se activa, sería un espacio *No ocupable*.

- *Tipo de Espacio*: Se trata de la configuración de los parámetros relacionados con las cargas internas del espacio. Esto es, el conjunto de solicitudes generadas en el interior del edificio, debidas, fundamentalmente, a los aportes de energía de los ocupantes, los equipos eléctricos y la iluminación. El valor por defecto es <Edificio>. Es decir, en función del Tipo de Edificio del que se trate, tendrá unos valores específicos.

Clica en el valor, y en los tres puntos, para abrir el cuadro de diálogo *Configuración de Tipo de espacio*:

Configuración de tipo de espacio

Filtro:

<Edificio>

- Aeropuerto - Sala principal
- Almacén activo
- Almacén activo - Hospital/Centro médico
- Almacén inactivo
- Atención al cliente en zona de ventas - Comercio
- Atrio - Plantas adicionales
- Atrio - tres primeras plantas
- Aula/Sala de conferencias/Taller
- Aula/Sala de conferencias/Taller - Prisión
- Avión/Tren/Autobús - Equipajes
- Banco - Oficinas
- Banco - Zona de clientes
- Biblioteca-Audiovisual - Biblioteca-Audiovisual
- Catalogación e indización - Biblioteca
- Celdas - Juzgado
- Celdas - Prisión
- Corredor/Transición
- Corredor/Transición - Instalación de manufactura
- Corredores con zonas de espera para reconocimiento
- Deportes de cuadrilátero - Estadio
- Despachos de jueces - Juzgado
- Detalle - Instalación de manufactura
- Dormitorio de residencia
- Eléctrico/Mecánico
- Entrada a ascensores
- Escaleras

| Parámetro                                | Valor                                   |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Análisis energético</b>               |                                         |
| Área por persona                         | 28571.000 m <sup>2</sup>                |
| Incremento de calor sensible por persona | 73.27 W                                 |
| Incremento de calor latente por persona  | 58.61 W                                 |
| Densidad de carga de iluminación         | 10.76 W/m <sup>2</sup>                  |
| Densidad de carga de potencia            | 13.99 W/m <sup>2</sup>                  |
| Flujo de aire de infiltración por área   | 0.19 L/(s·m <sup>2</sup> )              |
| Contribución de iluminación de plenum    | 20.0000%                                |
| Tabla de planificación de ocupación      | Ocupación de oficina común- 8 AM a 5 PM |
| Tabla de planificación de iluminación    | Iluminación de oficina - 6 AM a 11 PM   |
| Tabla de planificación de potencia       | Iluminación de oficina - 6 AM a 11 PM   |
| Aire exterior por persona                | 2.3600 m <sup>3</sup> /h                |
| Aire exterior por área                   | 0.30 L/(s·m <sup>2</sup> )              |
| Renovaciones de aire por hora            | 0.000000                                |
| Método de aire exterior                  | por personas y por área                 |
| Posición de ajuste de calefacción        | 21.11 °C                                |
| Posición de ajuste de refrigeración      | 23.33 °C                                |
| Posición de ajuste de humidificación     | 0.0000%                                 |
| Posición de ajuste de deshumidificación  | 70.0000%                                |

Aceptar Cancelar

Puedes dejar el valor por defecto. O bien puedes cambiar el *Tipo de espacio*, cambiar sus parámetros y, desde Revit 2018 crear nuevos tipos. También puedes crear uno nuevo duplicando uno existente.

Por último, coloca el *Espacio* y selecciónalo para que veas los nuevos grupos que aparecen.

«Como antes, solo te hablo de los parámetros directamente relacionados con electricidad y telecomunicaciones.»



- *Cargas eléctricas*: Continuando con las cargas internas, aquí configuras las relacionadas con iluminación y equipos eléctricos. En principio lee los valores asignados al parámetro *Tipo de espacio*. Puedes aceptarlos, o bien darle unos valores específicos para un caso concreto.

**Cargas eléctricas** [X]

**Iluminación**

Valores: Por tipo de espacio ▼

☐ Carga: 12596.36 W

☐ Densidad de carga: 10.76 W/m<sup>2</sup>

Contribución a plenum (si existe):

20.00%

**Potencia**

Valores: Por tipo de espacio ▼

☐ Carga: 16375.27 W

☐ Densidad de carga: 13.99 W/m<sup>2</sup>

## Revisar límites de espacios

Una vez colocado el espacio en la vista de planta. Revisa sus límites tanto de contorno como verticales.

Desde la vista de *Sección* tienes diferentes formas de hacerlo:

- Desde los pinzamientos: Utiliza los pinzamientos para modificar el límite superior por encima del falso techo. Comprueba que si existe un elemento delimitador de espacio/habitación (*en este caso el falso techo*) en el rango definido por el *Límite superior* y su *Desfase*, el espacio está restringido por ese elemento delimitador.
- Desde propiedades: Al configurar el espacio le has indicado como *Límite superior* el nivel del falso techo I-T01. Puedes cambiarlo desde ahí.

Otra herramienta muy útil es la de *Separador de espacio*.

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Separador de espacio



El *Separador de espacio* funciona igual que el *Separador de habitación*, pero sólo delimita espacios. Utilízalo para delimitar un espacio en aquellos puntos donde no exista un elemento arquitectónico (*o un Separador de habitación*) que lo limite.

- **Activa** la herramienta.
- **Dibuja una línea** que una un elemento delimitador de habitación con otro.
- Asegúrate de que se **cierra el recinto**.

## Mover espacios

Es posible mover un espacio. Al hacerlo, éste se desplaza de una ubicación a otra en el mismo nivel de construcción. Puedes utilizar esta posibilidad para cambiar el recinto al que asignar el espacio.

- Desde la **vista de planta**, colócate sobre el contorno o, más fácil, sobre la cruz de referencia para preseleccionarlo, clic.
- Aparece el símbolo **Mover**.
- **Clica** de nuevo en el espacio y, sin dejar de pulsar, arrástralo hasta su nueva posición.

*«Ten en cuenta que puedes colocar el espacio en otro recinto o bien en una zona sin delimitar. En este último caso, Revit no considera el espacio como No colocada. Así que debes tener cuidado y controlar lo que haces.»*

*También puedes hacerlo desde una Vista de sección. Aunque quizás no sea tan práctico. Y recuerda que, en cualquier caso, solo podrás desplazarlo en el mismo nivel constructivo.»*

## Identificar espacios

Dos herramientas que puedes utilizar para Identificar los espacios:

- **Etiqueta de espacio**
  - > Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Etiqueta de espacio

Si no has activado la herramienta al crear los espacios. Aún puedes etiquetarlos. Pero tendrás que hacerlo uno a uno.

## - Denominación de espacios

> Ficha Analizar > grupo Espacios y zonas > Denominación de espacios

Con esta herramienta puedes identificar automáticamente los espacios. Es decir, numerarlos y/o nombrarlos, **si ya existen las habitaciones en el modelo arquitectónico** y están correctamente identificadas

Denominación de espacios
✕

Opciones

☒ Nombres y números
☐ Solo nombres
☐ Solo números

Habitaciones

Oficina A01

Cocina B01
Sala de estar C01

→

Espacios

Oficina A01

Cocina B01
Sala de estar C01

Selección

☒ Todos los niveles (Aplicar para 1 espacios)
☐ Niveles específicos

Nivel 1

[Aprenda a denominar espacios](#)

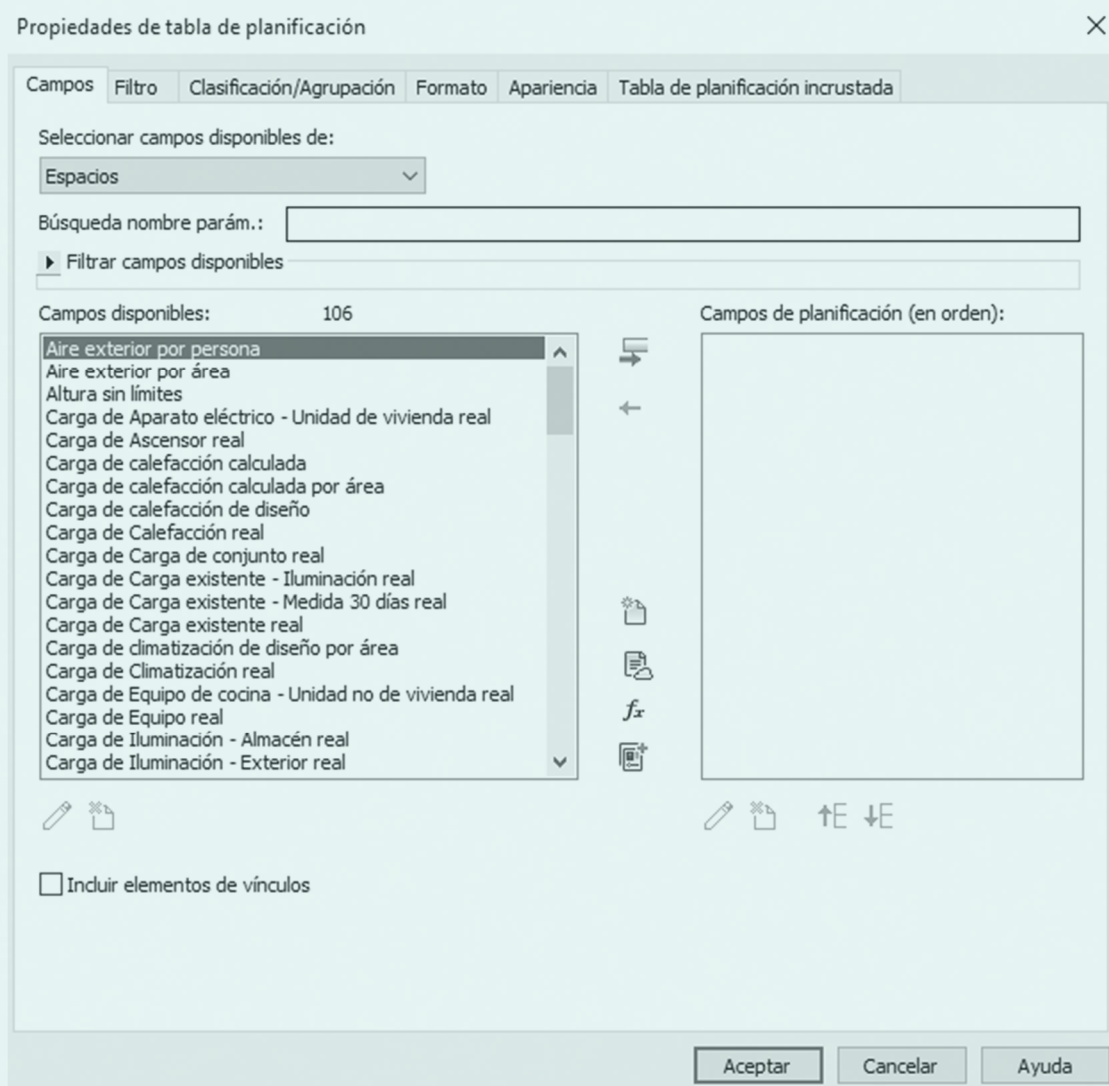
Aceptar
Cancelar

Revit relaciona cada espacio con la habitación coincidente. Puedes darle el mismo *Nombre y número*, o solo nombrarlo, o numerarlo. Y puedes hacerlo para todos los niveles, o para los que especifiques.

## 04.2. TABLA DE PLANIFICACIÓN DE ESPACIOS

Desde la *Tabla de planificación* vas a poder, entre otras cosas, acceder a la información relacionada con los mismos, modificar sus propiedades o **eliminarlos completamente** del modelo.

- **Empieza creando** una *Tabla de planificación y cantidades* desde
  - > Navegador de proyectos > botón derecho sobre Tablas de planificación/Cantidades
- Selecciona la **categoría** de *Espacios*.
- Dale un **nombre**: ESPACIOS.
- **Acepta**.



- **Añade los campos** que necesitas en tu tabla (*Nivel, Nombre, Número, Ocupable, Tipo de espacio*).
- *Desde Filtro:* Crea un *Filtro* para excluir de las tablas los patinillos (*ya que no cuentan con interés para las cargas de iluminación y potencia*).
  - > Filtrar por > Ocupable > es igual a > Sí.
- Desde **Clasificación/Agrupación**, organiza la información:
  - > Clasificar por > Nivel > Ascendente > con Encabezamiento y Detallar cada ejemplar
- Desde **Formato**. Oculta el campo *Nivel*. (*Solo los necesitas para organizar la información.*)
- **Acepta**. Ya has creado la tabla de espacios.

Desde la tabla puedes **modificar los valores** de las propiedades de los espacios.

- *Tipo de espacio:* Desde aquí accedes al cuadro de diálogo *Configuración de tipo de espacio*. Desde donde puedes cambiar el *Tipo de espacio*, modificar sus valores, o crear nuevos tipos.

Algo importante que debes saber es que, desde una vista de modelo, si suprimes un espacio, no lo estás eliminando realmente del modelo, sino solo de las vistas. Lo que haces es convertirlo en un espacio *No colocado*. Es decir, aún existe en el modelo y lo puedes volver a colocar.

O bien lo puedes **eliminar definitivamente**. Y eso sí que puedes hacerlo desde una *Tabla de planificación*.

- **Selecciona** el *Espacio* desde la tabla.
- **Elimínalo** clicando en la fila correspondiente al *Espacio* con el botón derecho del ratón > Suprimir fila

Otra cosa que puedes hacer desde esta tabla es **localizar los espacios no colocados**. Es decir, espacios creados pero que no tienen asignado un recinto. Y también, los **espacios redundantes**. Es decir, aquellos que coinciden en un mismo recinto. Para hacerlo:

- > Ficha Modificar tabla de planificación/cantidades > grupo Sin colocar/No cerrado
- *Mostrar:* Por defecto se muestran.
- *Ocultar:* Pero puedes ocultarlos.
- *Aislar:* O aislarlos.

## 05. MAQUETACIÓN

### 05.1. ALGUNOS CONCEPTOS SOBRE MAQUETACIÓN

Antes de empezar a maquetar es muy importante que conozcas la jerarquía de maquetación.



#### *Estilos de objetos del proyecto*

Empieza primero configurando tu proyecto desde lo más global a lo más específico.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Estilos de objetos

Desde *Estilos de objeto*, vas a indicar cómo se debe mostrar los objetos al imprimir en todo tu proyecto. Especificando la configuración para los *Objetos de modelo*, *de anotación*, *de modelo analítico* y *Objetos importados*.

Para hacerlo, puedes configurar a una categoría específica su *Grosor de línea*, tanto en *Proyección* como en *Corte*, el *Color de línea*, su *Patrón de línea* y *Material*.

## Estilos de objeto

Objetos de modelo
Objetos de anotación
Objetos de modelo analítico
Objetos importados

Búsqueda por nombre de categoría:

Lista de filtros:
<mostrar todas>

| Categoría                      | Grosor de línea |       | Color de línea  | Patrón de línea | Material |
|--------------------------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|----------|
|                                | Proyección      | Corte |                 |                 |          |
| Aberturas de agujero           | 1               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Accesorios de conductos        | 4               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Accesorios de tuberías         | 4               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Acopladores de armadura ...    | 1               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Administración de vibración    | 1               | 1     | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Aislamientos de conducto       | 3               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Aislamientos de tubería        | 4               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Aislamientos interiores de ... | 3               |       | RGB 050-050-050 | Oculto          |          |
| Aparatos eléctricos            | 5               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Aparatos sanitarios            | 1               | 1     | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Aparcamiento                   | 1               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Armadura estructural           | 1               | 1     | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Armazón auxiliar MEP           | 1               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Armazón estructural            | 1               | 4     | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Bandejas de cables             | 3               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Barandillas                    | 1               | 2     | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |
| Cables                         | 4               |       | RGB 050-050-050 | Sólido          |          |

Seleccionar todos
No seleccionar ninguno
Invertir

Modificar subcategorías

Nuevo
Suprimir
Cambiar nombre

Aceptar
Cancelar
Aplicar
Ayuda

De esta manera puedes configurar la visualización de los componentes que pertenezcan a la misma categoría en **todo el proyecto**.

## Categorías de una vista

> Ventana de Propiedades > Modificaciones de visibilidad/gráficos

También puedes configurar la visualización de los diferentes elementos a través de sus categorías, así como crear filtros a partir de ellas, para una vista en concreto.

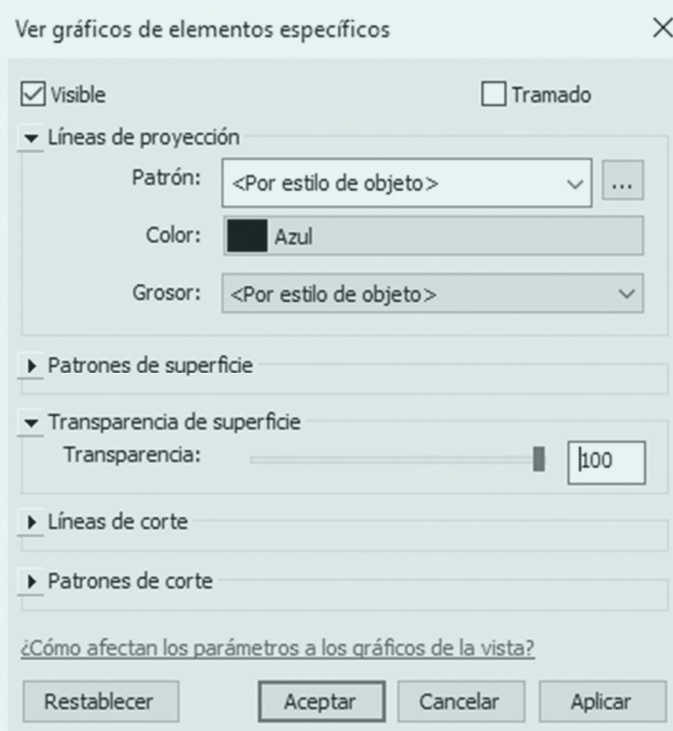
De esta manera, al cambiar la visualización de una categoría este cambio **solo afecta a la vista** en cuestión.



## Elementos de una vista

> Selecciona un elemento > botón derecho ratón > Modificar gráficos en vista > Por elemento

Por otro lado, una vez configurada la visualización de forma global de los elementos, puedes especificar **en cada una de las vistas** de tu proyecto cómo quieres visualizar elementos específicos.



## Líneas de una vista

> Ficha Modificar > grupo Vista > Tipo de línea

El último nivel para especificar la visualización de tus elementos es **por vista** a través de sus tipos de líneas. Así, le indicas a cada tipo de línea el estilo con el que quieres visualizarlo.

*«Las vistas de un proyecto te sirven como espacio de trabajo del modelo, así como para representar gráficamente tu proyecto. Debes hacer tantas copias de una misma vista como información diversa quieras mostrar.»*



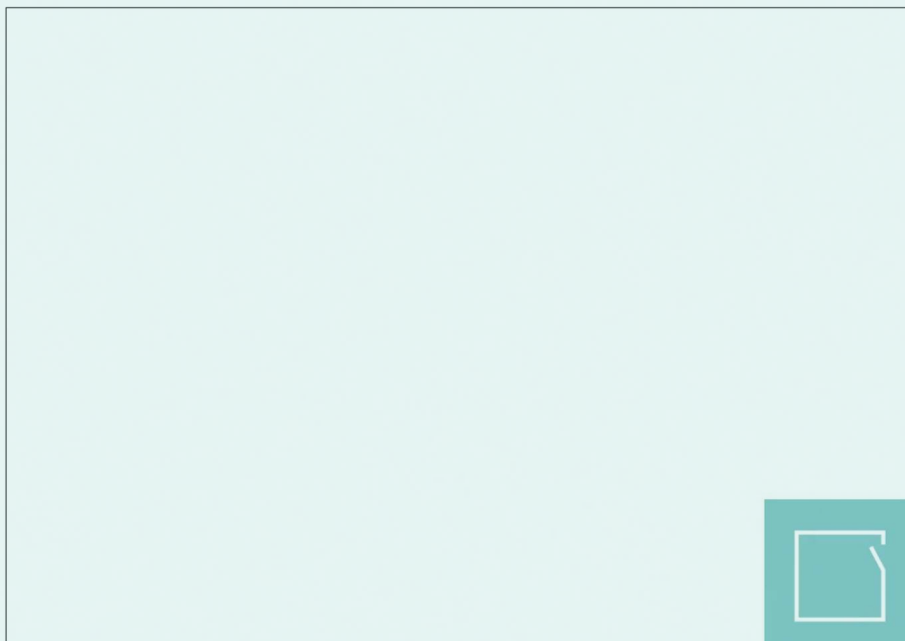
## 05.2. FORMATO A3 O CUADRO DE ROTULACIÓN

Crea la familia:

- Desde la **pantalla de inicio** de Revit.
- Crea una **nueva familia** basándote en la *Plantilla* de familia A3 métrico.
- **Guárdala**.

Comienza a diseñar tu cuadro de rotulación de tamaño A3.

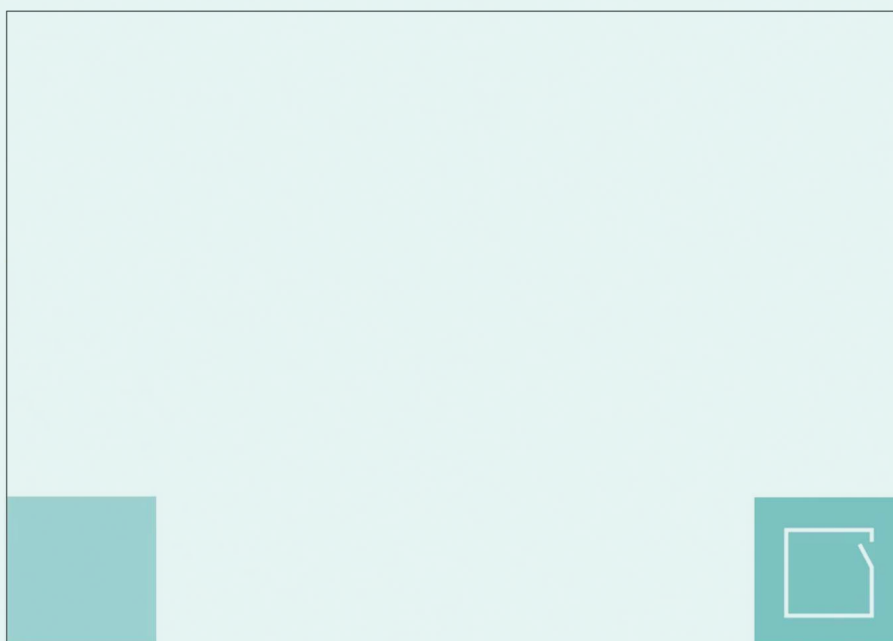
- **Importa** un logo.
  - > Ficha Insertar > grupo Importar > Imagen
- Haz un **clic** para colocarla.
- Utiliza la herramienta de **escalar**.
  - > Ficha Modificar Imagen ráster> grupo Modificar > Escala
- Hazlo **gráficamente**, seleccionando un punto inicial, punto final y la longitud deseada.
- **Desplaza** el logo a la esquina inferior derecha.



También puedes crear **regiones rellenas** para ir diseñando tu cuadro de rotulación.

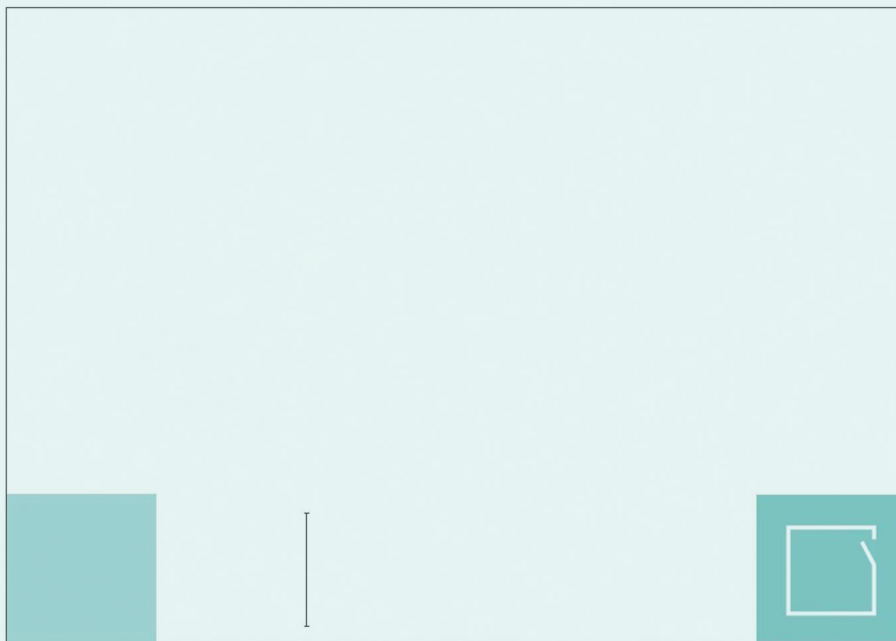
> Ficha crear > grupo Detalle > Región rellena

- Empieza **editando y duplicando** el tipo de *Región rellena*, asignándole un patrón y demás configuraciones.
- **Dibuja** un cuadrado con las dimensiones.
- **Finaliza** la edición.
- Muévelo a la esquina inferior izquierda.

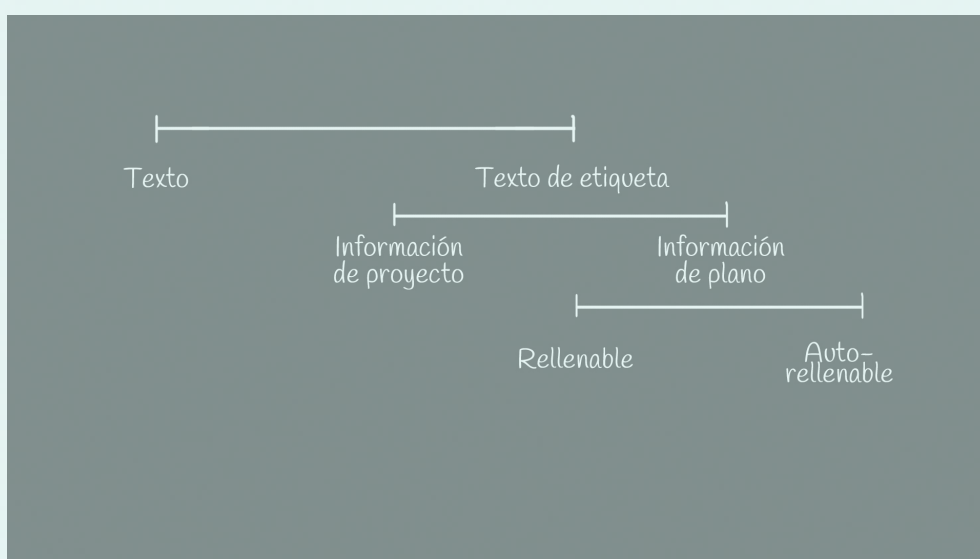


Continúa ahora con la **edición de líneas**.

> Ficha crear > grupo Detalle > Líneas



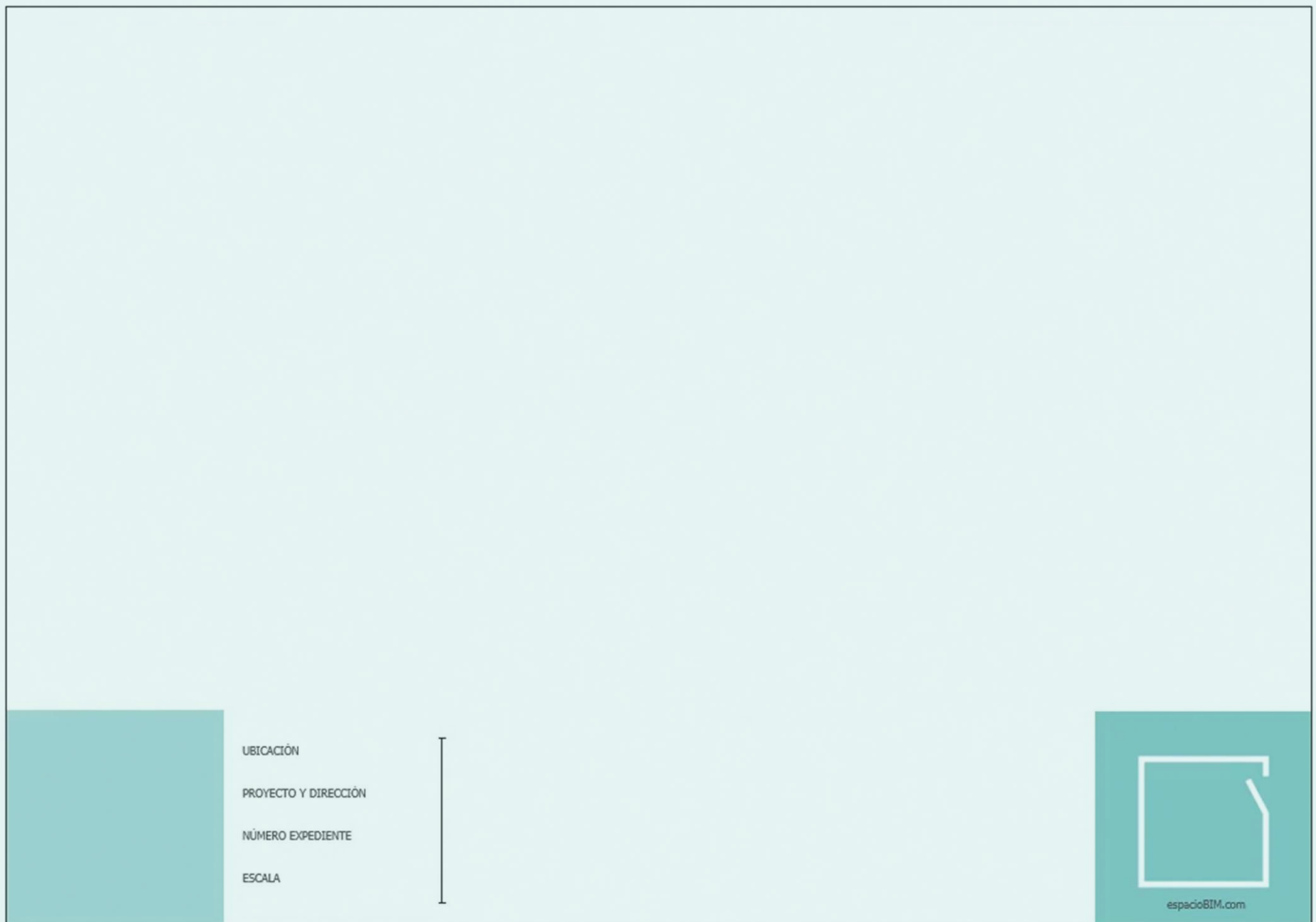
Continúa ahora volcando los diferentes **textos**.



En Revit existen **dos tipos de Textos**.

El tipo **Texto** no es editable desde el proyecto, sino que únicamente lo es desde la *familia* donde lo has creado. Por lo tanto, será un *texto* fijo en todos los planos de tu proyecto.

- Crea los diferentes **textos fijos**.
  - > Ficha crear > grupo Texto > Texto
- Haz un **clic** para colocarlo y escribe el texto.



Por otro lado, el **Texto de etiqueta** sí es editable directamente desde tu proyecto y muestra diferente información de éste en función del parámetro que tenga asociado.

Por lo general, un *Cuadro de rotulación* contiene *Textos de etiqueta* para dos tipos de datos:

- **Información específica de proyecto:** Aplicable a todos los planos de un proyecto. Ejemplos: nombre de proyecto, información de cliente, dirección de proyecto. Esta información la encuentras en:

- > Ficha Gestionar > grupo Configuración > Información de proyecto

- **Información específica de plano:** Esta información varía para cada uno de los planos de un proyecto. Ejemplos: nombre de plano, número de plano, revisor, fecha de emisión de plano. Se trata de propiedades de ejemplar del plano. *(Y puedes rellenarlas si).*

- > Seleccionas el cuadro de rotulación en el proyecto > Propiedades de ejemplar

- **Crea los Textos de etiquetas.**

- > Ficha crear > grupo Texto > Texto de etiqueta

- Haz un  **clic**  para colocarlo.

- Desde el siguiente cuadro de diálogo selecciona los campos *(la información)* que quieres que muestre tu *Texto de etiqueta*. **Selecciona**, para el caso de información específica del proyecto, por ejemplo, *Dirección de proyecto*.

Editar texto de etiqueta ? X

Seleccione parámetros para añadir al texto de etiqueta. Los parámetros se combinarán en un solo texto de etiqueta.

Introduzca valores de muestra para representar este texto de etiqueta en el entorno de la familia. ☐ Envolver sólo entre parámetros

Parám. de categoría

Seleccionar campos disponibles de:

Planos

- Aprobado por
- Autor
- Comprobado por
- Descripción de organización
- Descripción de revisión actual
- Dibujado por
- Dirección de proyecto**
- Diseñado por
- Escala
- Estado de proyecto
- Fecha de emisión de proyecto
- Fecha de emisión del plano
- Fecha de revisión actual
- Hora y fecha

Par. tex. etiq.

|   | Nombre de parámetro   | Espacios | Prefijo | Valor de muestra | Sufijo | Dividir                  |
|---|-----------------------|----------|---------|------------------|--------|--------------------------|
| 1 | Dirección de proyecto | 1        |         | cción            |        | <input type="checkbox"/> |

↑E ↓E ↔ fz

Aceptar
Cancelar
Aplicar

- *Nombre del parámetro:* Es el nombre del parámetro del cual mostrará su valor.
- *Prefijo:* Puedes especificar un prefijo que se añadirá al valor del parámetro.
- *Valor de muestra:* Valor por defecto que aparece.
- *Sufijo:* Así como un sufijo que no será editable.
- *Dividir:* En el caso de que tengas más de un parámetro asociado al mismo *Texto de etiqueta* puedes clicar en *Dividir* para que se creen saltos de línea entre los diferentes parámetros.

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |       |           |       |                      |       |     |       |                   |       |                    |       |        |       |              |  |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-----------|-------|----------------------|-------|-----|-------|-------------------|-------|--------------------|-------|--------|-------|--------------|--|----------------------------------------------------|
| <b>Nombre de proyecto,<br/>Nombre plano,<br/>Estado de proyecto</b> | <table><tr><td>UBICACIÓN</td><td>_____</td></tr><tr><td>Dirección</td><td>_____</td></tr><tr><td>PROYECTO Y DIRECCIÓN</td><td>_____</td></tr><tr><td>DSG</td><td>_____</td></tr><tr><td>NÚMERO EXPEDIENTE</td><td>_____</td></tr><tr><td>Número de proyecto</td><td>_____</td></tr><tr><td>ESCALA</td><td>_____</td></tr><tr><td>1/8" = 1'-0"</td><td></td></tr></table> | UBICACIÓN | _____ | Dirección | _____ | PROYECTO Y DIRECCIÓN | _____ | DSG | _____ | NÚMERO EXPEDIENTE | _____ | Número de proyecto | _____ | ESCALA | _____ | 1/8" = 1'-0" |  | <div>PLANO<br/><b>001</b><br/>espacioBIM.com</div> |
| UBICACIÓN                                                           | _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |       |           |       |                      |       |     |       |                   |       |                    |       |        |       |              |  |                                                    |
| Dirección                                                           | _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |       |           |       |                      |       |     |       |                   |       |                    |       |        |       |              |  |                                                    |
| PROYECTO Y DIRECCIÓN                                                | _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |       |           |       |                      |       |     |       |                   |       |                    |       |        |       |              |  |                                                    |
| DSG                                                                 | _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |       |           |       |                      |       |     |       |                   |       |                    |       |        |       |              |  |                                                    |
| NÚMERO EXPEDIENTE                                                   | _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |       |           |       |                      |       |     |       |                   |       |                    |       |        |       |              |  |                                                    |
| Número de proyecto                                                  | _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |       |           |       |                      |       |     |       |                   |       |                    |       |        |       |              |  |                                                    |
| ESCALA                                                              | _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |       |           |       |                      |       |     |       |                   |       |                    |       |        |       |              |  |                                                    |
| 1/8" = 1'-0"                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |       |           |       |                      |       |     |       |                   |       |                    |       |        |       |              |  |                                                    |

### 05.3. MAQUETACIÓN DE VISTA AÉREA

Empieza modificando las *Unidades de tu proyecto* a cm.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Unidades de proyecto

Ten cuenta que ahora todas las unidades que introduzcas en el proyecto son en cm. Además, en este caso, para maquetar la vista aérea, el archivo de arquitectura vinculado ya tiene vinculado el modelo de emplazamiento.

Para **crear tu vista aérea**, crea una nueva vista de *Plano de planta*.

> Ficha Vista > grupo Crear > Vistas de plano > Plano de planta

#### Configura tu vista

Desde las propiedades de la vista:

- Indícale que la *Disciplina y Subdisciplina* de la vista es Arquitectura.
- Continúa cambiándole el *Nombre de vista* a VISTA AÉREA y modifica el *Rango de vista*:

Y muestra las masas que forman el emplazamiento.

> Ficha Masa y emplazamiento > grupo Masa conceptual > Mostrar masa: configuración de vista

E indícale a la vista que quieres mostrar, dentro del parámetro *Orientación*, el *Norte real*.



Sigue configurando la *Escala* a 1:1000, un **Nivel de detalle bajo**, así como un *Estilo visual* de línea oculta.

«*Recuerda que la modificación de los gráficos de los elementos lo haces en diferentes jerarquías, yendo de lo general a lo particular.*»

## Modificaciones a nivel de proyecto

Para cambiar el color de línea de todas las categorías de un proyecto hazlo desde *Estilos de objeto*.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Estilos de objeto

- **Despliega** todas las subcategorías dentro de las categorías.
- Di que quieres seleccionar todo.
- Modifica el **color de línea** de todas las categorías.
- **Acepta**.

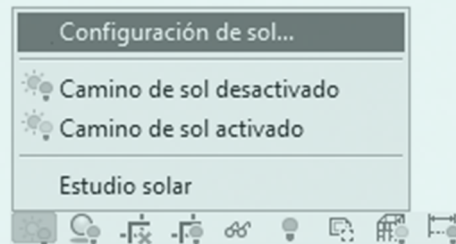
## Modificaciones a nivel de vista

- Abre las *Modificaciones de visibilidad/gráficos* de la vista.
- Oculta todos los elementos relacionados con las instalaciones.
- **Muestra únicamente** las disciplinas de instalaciones.
- Selecciona todas las categorías.
- Y **quita el check** para ocultarlas.

**Sigue ocultando categorías** como *Líneas de Separación de habitaciones*, *Barandillas*, los *Bordes interiores* de las cubiertas, *Escaleras*, *Montantes* y *Paneles* de los muros cortina y *Puertas*.

- Oculta por elemento el camino de sección y los símbolos de alzado.
  - > Selecciona el camino de sección > clic botón derecho > Ocultar en vista > Elementos

- Y por último activa desde la barra de control de vista las **sombras de la vista y configura el sol**.



- Empieza **duplicando** uno de los valores predefinidos.
- Indícale la **hora** en la que quieres realizar el estudio solar.
- Y **no selecciones ningún plano de suelo** para arrojar las sombras.

Y con las sombras activas y el sol configurado puedes modificar la visualización de sus gráficos a través de las propiedades de la vista en el parámetro *Opciones de visualización de gráficos*.

Desde el siguiente cuadro de diálogo, en el grupo *Iluminación* y en el parámetro *Sombras*, puedes modificar la dureza de las sombras.

## 05.4. PLANO DE SITUACIÓN

Empieza creando un **nuevo plano** desde

> Navegador de proyectos > haz clic con el botón derecho sobre Planos > Nuevo plano > Cargar el A3

Continúa rellenando la **información de tu plano**:

- **Selecciona** el *Cuadro de rotulación*.
- Desde las propiedades de la vista ve rellenando los diferentes parámetros.

*Nombre del plano: XXXXX*

*Número de plano: XXXXX*

*Diseñado por: XXXXX*

*Etc.*

**Vuelca tu vista** al plano:

- **Selecciona** tu vista en el *Navegador de proyectos*.
- **Arrástrala** al plano y suéltala.
- Una vez volcada tu vista en un plano, para poder **activarla** y trabajar en ella tienes tres opciones:
  - > Selecciona la vista > Ficha Modificar Ventanas gráficas > grupo Ventana gráfica > Activar vista
  - > Selecciona la vista > clic con el botón derecho > Activar vista
  - > O haz directamente doble clic sobre la vista.
- **Para salir de la vista** haz doble clic sobre la vista. Se desactivará.

*«Por cierto: También puedes activar una vista de un plano, desde el Navegador de proyectos. En Planos, despliega el plano, botón derecho del ratón sobre la vista y Abrir, o doble clic sobre la misma. Esto puede serte útil si tu plano ya tiene varias vistas volcadas.»*

Sigue mostrando las masas de manera definitiva desde *Modificaciones de visibilidad/gráficos*.

Y selecciona la vista para desplazarla hasta su posición correcta. Ten en cuenta que no existe referencia a objeto entre las vistas y el plano. Para solucionarlo, crea un *Plano de referencia* para poder utilizarlo como referencia a la hora de posicionar correctamente tu vista:

- **Activa** la vista.
- **Crea** un *Plano de referencia* en la vista.
  - > Ficha Arquitectura > grupo Plano de trabajo > Plano de referencia
- **Desactiva** la vista.
- Y **desplázala** tomando como referencia un extremo del *Plano de referencia*.

Continúa especificando la zona que quieres visualizar de la vista.

- **Activa la vista** con doble clic.
- Y desde la barra de control de vista activa el parámetro *Mostrar región de recorte*.
- Rectifica la región de recorte para **adaptarla a los límites** del *Cuadro de rotulación*.
- Y **recorta** el área exterior a la vista *Región de recorte*.

Coloca ahora el **Símbolo de norte**.

Debes volcarlo en una vista (*no en el plano que la contenga*), visualizando el *Norte real*.

- > Desde la vista > ventana de Propiedades > grupo Gráficos > Orientación
- **Activa** la vista.
- **Coloca** el *Símbolo* desde
  - > Ficha Anotar > grupo Símbolo > Símbolo

Continúa con **Vistas de diseño**.

- > Ficha Vista > grupo Crear > Vista de diseño
- **Crea** ahora una primera región rellena de 22.7x42 cm y modifica su transparencia
  - > Selecciona la región rellena > clic botón derecho del ratón > Modificar gráficos en vista > Por elemento

Y crea un segundo rectángulo de 28x7 cm para colocarlo en la parte inferior.

**Vuelca tu vista de diseño** al plano.

- Selecciona tu vista en el *Navegador de proyectos*.
- Arrástrala al plano y suéltala.
- Colócala con las flechas del teclado.

Introduce *Texto* en tu vista para, por ejemplo, el nombre de las calles.

> Ficha Anotar > grupo Texto > Texto

## 05.5. MAQUETACIÓN TELECOMUNICACIONES Y ELECTRICIDAD

Para maquetar una planta tipo de electricidad, en primer lugar, **crea un duplicado** desde el *Navegador de proyectos* de una vista de *Plano de techo reflejado* y modifica su nombre.

Para ello:

> Haz clic con el botón derecho sobre la vista > Duplicar vista

- *Duplicar*: Se duplican los elementos de modelo de la vista.
- *Duplicar con detalle*: Para duplicar tanto los elementos de modelo como los elementos de anotación (*como cotas*).
- *Duplicar como dependiente*: De esta manera la vista se mantendrá sincronizada con la vista principal u otras vistas dependientes. Así, si realizas cambios en anotaciones, escalas y demás detalles también se van a ver reflejados en la vista creada como dependiente.

### Configura la vista

- Empieza con la *Disciplina, Subdisciplina, Rango de vista, Escala y Nivel de detalle* de la vista.
- Continúa con la **Modificación de visibilidad/gráficos** de la vista. **Ocultando** las siguientes categorías: tanto de anotación (*Alzados, Secciones, Planos de referencia*) como de modelo (*Barandillas, Líneas de separación de habitaciones y de espacios*).

**Modifica el *Patrón de corte*** de los muros, a uno diagonal.

- *Patrón de modelo*: Van unidos a materiales adaptándose a su escala.
- *Patrón de diseño*: Mantienen su escala de impresión fija.

### Ocultar líneas

Por último, oculta las líneas del modelo que veas que no son necesarias.

> Ficha Modificar> grupo Vista> Estilos de línea

Selecciona el tipo *Línea invisible* y oculta (*clicando sobre cada una de ellas*) las líneas del proyecto que consideres.

Como en este caso vas a mostrar tanto las instalaciones de electricidad como las instalaciones de telecomunicaciones, crea un *Filtro* para modificar la representación gráfica de una de las dos instalaciones. En este caso, para las **instalaciones de telecomunicaciones**.

- Accede a **Modificaciones visibilidad/gráficos**.
- Pestaña **Filtro**.
- **Crea** uno nuevo para las categorías *Dispositivos de comunicación*, *Dispositivos de datos*, *Dispositivos de seguridad* y *Dispositivos telefónicos*.
- **Aplica** el *Filtro*.
- Modifica la visualización de las líneas aplicando un color RGB 250-148-062.

Modificaciones de visibilidad/gráficos para Plano de planta: 1 - Iluminación



Categorías de modelo
Categorías de anotación
Categorías de modelo analítico
Categorías importadas
**Filtros**

| Nombre             | Activar filtro                      | Visibilidad                         | Proyección/Superficie |              |               | Corte  |          | Tramado                  |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------|---------------|--------|----------|--------------------------|
|                    |                                     |                                     | Líneas                | Patrones     | Transparen... | Líneas | Patrones |                          |
| TELECOMUNICACIONES | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                       | Modificar... | Modificar...  |        |          | <input type="checkbox"/> |

Añadir
Eliminar
Arriba
Abajo

Aquí se definen y modifican todos los filtros de documento

Editar/Nuevo...

Aceptar
Cancelar
Aplicar
Ayuda



Hay categorías que corresponden tanto a las instalaciones de electricidad como de telecomunicaciones. Por lo que vas a tener que modificar su visualización **por elemento**. Se trata de las categorías:

- *Tubos.*
- *Equipos eléctricos (en este caso, los registros de terminación de red).*

Para hacerlo:

- **Selecciona** todos los elementos a configurar.
- Haz **clic** con el botón derecho.
- Modifica **gráficos** en vista por elemento.
- Modifica **las líneas** de proyección aplicando un color RGB 250-148-062.

## Continúa con el cableado

Para poder crear el cableado tienes **dos opciones**.

La **primera opción** es crear un cable entre dos elementos.

> Ficha Sistemas > grupo Electricidad > Cable > Cable en arco

- Haz un clic en el primer elemento. Y un segundo clic en el segundo elemento.

Para poder curvarlo:

> Clic en el cable > botón derecho > Insertar vértice

- Selecciónalo y dale una curvatura.

La **segunda opción** es la de generar el cableado a partir de un *Sistema*.

- Colócate sobre un elemento contenido en un *Sistema*.

- **Tabula** hasta preseleccionar el *Sistema (región en línea discontinua azul)* y haz clic para seleccionarlo.

> Ficha Modificar > grupo Convertir a alambre > Cable en arco

- Revit crea el cableado automáticamente para dicho sistema.

Ahora **especifica el Símbolo de anotación** de subida y bajada de los tubos.

Para poder **modificar el tamaño de los símbolos** de anotación de los tubos,

> Ficha Sistemas> grupo Configuración> Configuración eléctrica

- Dentro de Configuración de tubos.

- Modifica tanto el parámetro *Tamaño de anotación de unión de tubo* como *Tamaño de anotación de subida/bajada de tubo* (este último, dentro de *Pendiente*).

## 05.6. PLANOS DE TELECOMUNICACIONES Y ELECTRICIDAD

Empieza creando un nuevo plano desde el *Navegador de proyectos*. Y nómbralo como ELE02.

Continúa volcando la planta tipo de electricidad arrastrándola directamente desde el *Navegador de proyectos*.

*«Ya sabes que las vistas solo se pueden volcar una única vez. No puedes colocar una misma vista en dos planos. Tendrás que crear duplicados de las vistas en el caso de querer volcarla a diferentes planos.»*

- Ya sabes que **no existe referencia a objeto entre las vistas y el plano**. Así que utiliza un *Plano de referencia* para poder utilizarlo como referencia a la hora de posicionar correctamente tu vista.
- Continúa haciendo **doble clic** sobre la vista.
- Activa la herramienta para **mostrar Región de recorte**.
- Edítala para ajustarla y **acepta**.
- Y por último **oculta** la *Región de recorte*.

Coloca ahora el **Símbolo de norte**.

Recuerda que debes volcarlo en una vista (*no en el plano que la contenga*), visualizando el *Norte real*.

> Desde la vista > ventana de Propiedades > grupo Gráficos > Orientación

- Activa la vista.
- Coloca el *Símbolo* desde
  - > Ficha Anotar > grupo Símbolo > Símbolo

*«Si no ves el Símbolo es debido a la región de Recorte de anotación. Actívala y recuerda que tienes que desplegar la región con líneas discontinuas lo máximo posible para que así puedas visualizar correctamente los elementos de anotación.»*

### Crea un localizador de planta

Duplica una vista de *Plano de techo* y nómbrala LOCALIZADOR-ELE02 y configura tu vista

- *Disciplina y subdisciplina*: Coordinación.

- *Nivel de detalle:* Bajo.
- *Escala:* 1:650.
- *Estilo visual:* Línea oculta.

Continúa ocultando todas las categorías de todas las *Disciplinas* de instalaciones.

- Desde las **Modificaciones de visibilidad/gráficos**.
- **Selecciona** las disciplinas de *Fontanería*, *Mecánica* y *Electricidad* y oculta todas sus categorías.
- **Oculto** también las categorías de *Barandillas*, *Puertas*, *Montantes* y *Muros cortina*, así como *Suelos* y *Escaleras*.

Crea una *Región de relleno*, tal y como sabes, y enmarca la zona del *Plano de planta* donde estás trabajando. Y vuelca la vista del LOCALIZADOR-ELE02 al plano.

Para terminar de maquetar el plano, **duplica con detalles** la vista de diseño del plano anterior, cámbiale el nombre y vuélcala al plano.

«*Recuerda, en caso de que hayas creado Regiones rellenas con cierta transparencia en la vista de diseño, tendrás que volver a configurar su transparencia.*»

## 05.7. CREACIÓN Y EDICIÓN DE ETIQUETAS

Crea una primera familia para que te muestre la altura de un enchufe.

### Crea una nueva familia

> Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Etiqueta de equipo eléctrico métrico



- Guarda la familia I-ETIQUETA-AlturaEnchufe.RFA y cámbiale la categoría.

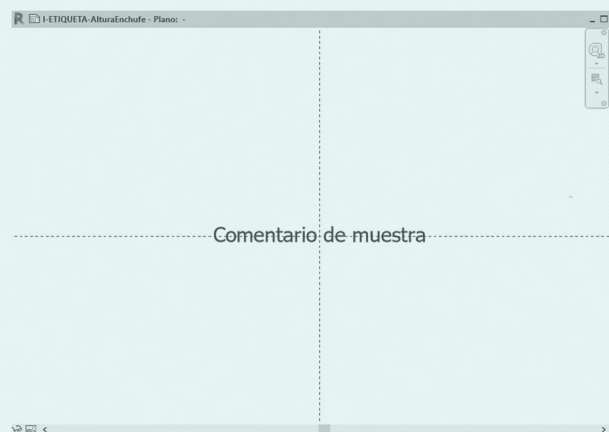
> Ficha Crear > grupo Propiedades > Parámetros y categoría de familia

- Continúa categorizando la familia como *Etiqueta de aparatos eléctricos*.



## Crea un *texto de etiqueta*

- > Ficha Crear > grupo Texto > Texto de etiqueta
- Haz un  **clic**  para colocar el  *Texto de etiqueta* .
- **Selecciona**  el parámetro  *Comentarios* .
- Y  **acepta** .



- **Carga la familia**  en el proyecto.
- Y  **activa la vista**  dentro del plano para poder trabajar en ella.
  - > Ficha Anotar > grupo Etiqueta> Etiquetar por categoría
- Y, por último, haz un  **clic**  sobre un enchufe para etiquetarlo.

«*Recuerda que puedes seleccionar la etiqueta y utilizar las flechas del teclado para poder moverla.*»

Esta etiqueta lee el parámetro de ejemplar  *Comentarios*  de la familia (*el enchufe*), así que lo que pongas en ese parámetro te aparecerá en la familia de la etiqueta.

## Etiqueta cuadro general de protección

Es el mismo proceso que con la etiqueta anterior. Como resumen:

- > Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Etiqueta de equipo eléctrico métrico
- **Categoría:** *Etiqueta de equipos eléctricos*.
- **Crea** el *Texto de etiqueta*.
  - > Ficha Crear > grupo Texto > Texto de etiqueta
- **Selecciona** los parámetros de *Nombre de tipo* y *Voltaje* y ponle como sufijo 'A' al voltaje.

## Etiqueta de vista de ventana gráfica

- **Crea** una nueva familia.
  - > Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica
- Continúa **guardándola** con el nombre ETIQUETA-VISTA.RFA
  - > Ficha Crear > grupo Propiedades > Parámetros y categoría de familia
- Sigue **categorizando** la familia como *Títulos de vista*.
- Utilízala en el proyecto.



## 05.8. LEYENDA DE INSTALACIONES

Para crear la leyenda de simbología empieza creando una *Vista de leyenda*.

> Ficha Vista > grupo Crear > Leyendas > Leyenda

- Dale un nombre: SIMBOLOGÍA ELECTR. Y TELECOM.

- *Escala*: 1:1

*«Las Leyendas, junto con las Tablas de planificación y cantidades, son las únicas vistas que puedes volcar (un mismo ejemplar) en más de un plano.»*

**Crea una tabla** con el nombre y por otro lado el símbolo. Pero antes de poder hacerlo **crea un estilo de línea** de puntos nuevo.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Configuración adicional > Estilos de línea

- Crea una nueva **subcategoría** con el nombre PUNTOS.

- Dale un **grosor** de 1.

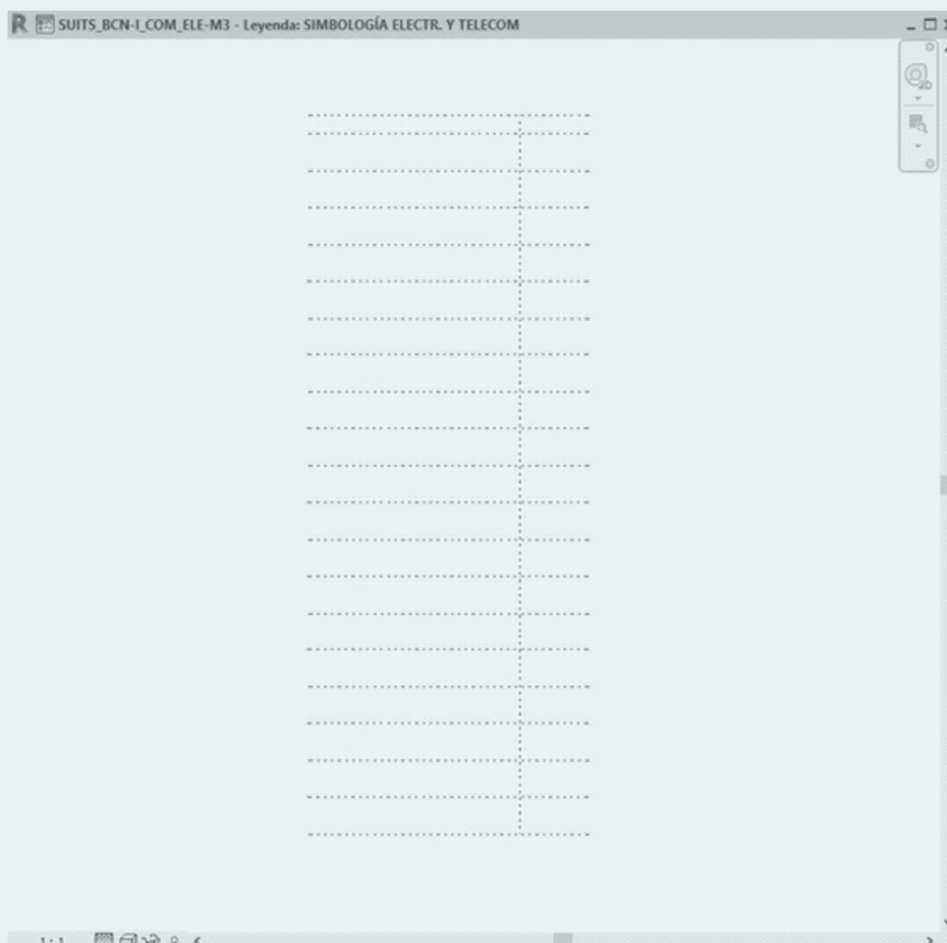
- Un **color** de línea 059-060-060.

- Y un **patrón** de línea Punto 1mm.

## Dibuja la tabla

> Ficha Anotar > grupo Detalle > Línea de detalle

Y **dibuja** la tabla.



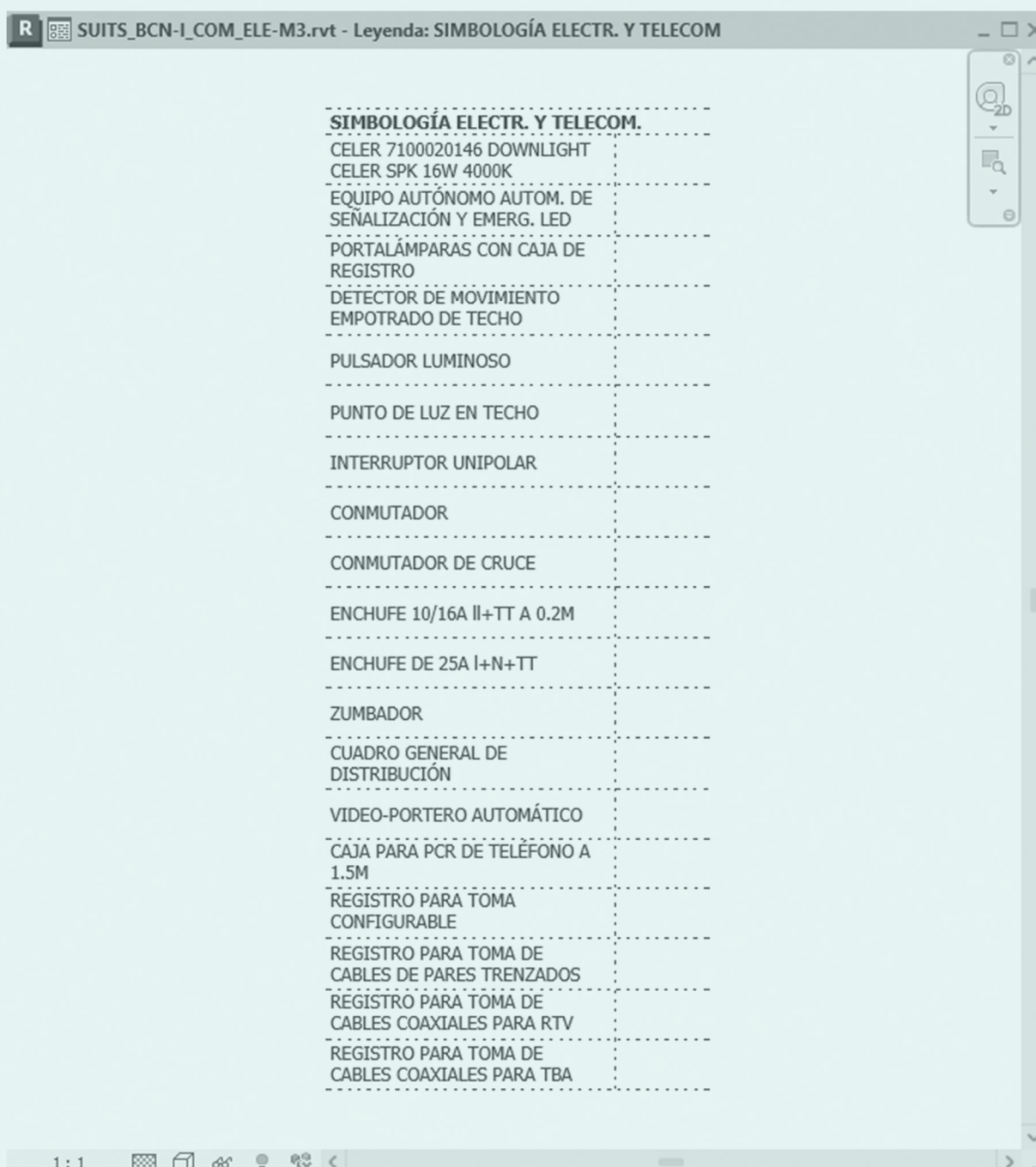
Sigue añadiendo los *Textos* correspondientes.

> Ficha Anotar > grupo Texto > Texto

## Dibuja los símbolos

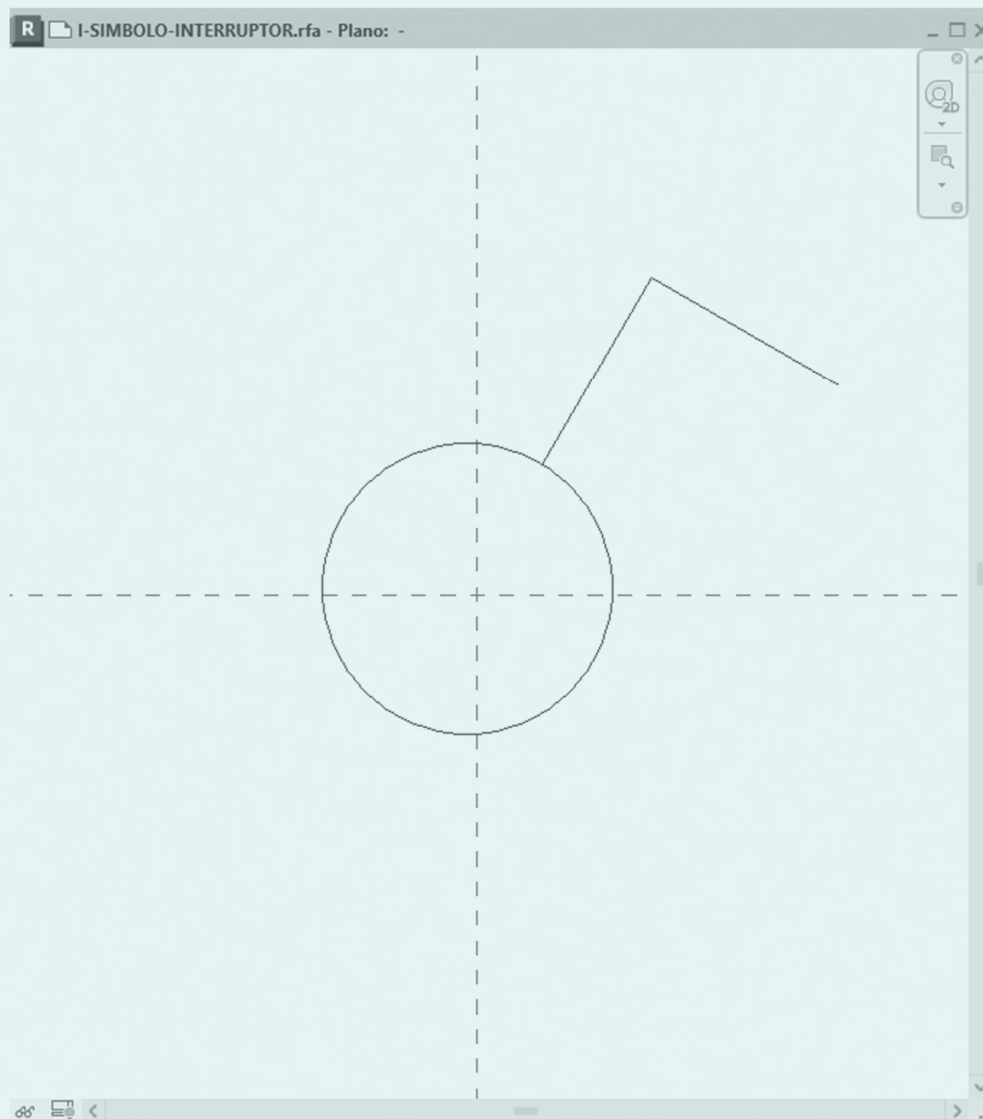
- Crea una **nueva** familia I-SIMBOLO-INTERRUPTOR.RFA

> Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica



- Continúa **dibujando** el símbolo.

> Ficha Crear > grupo Detalle > Línea



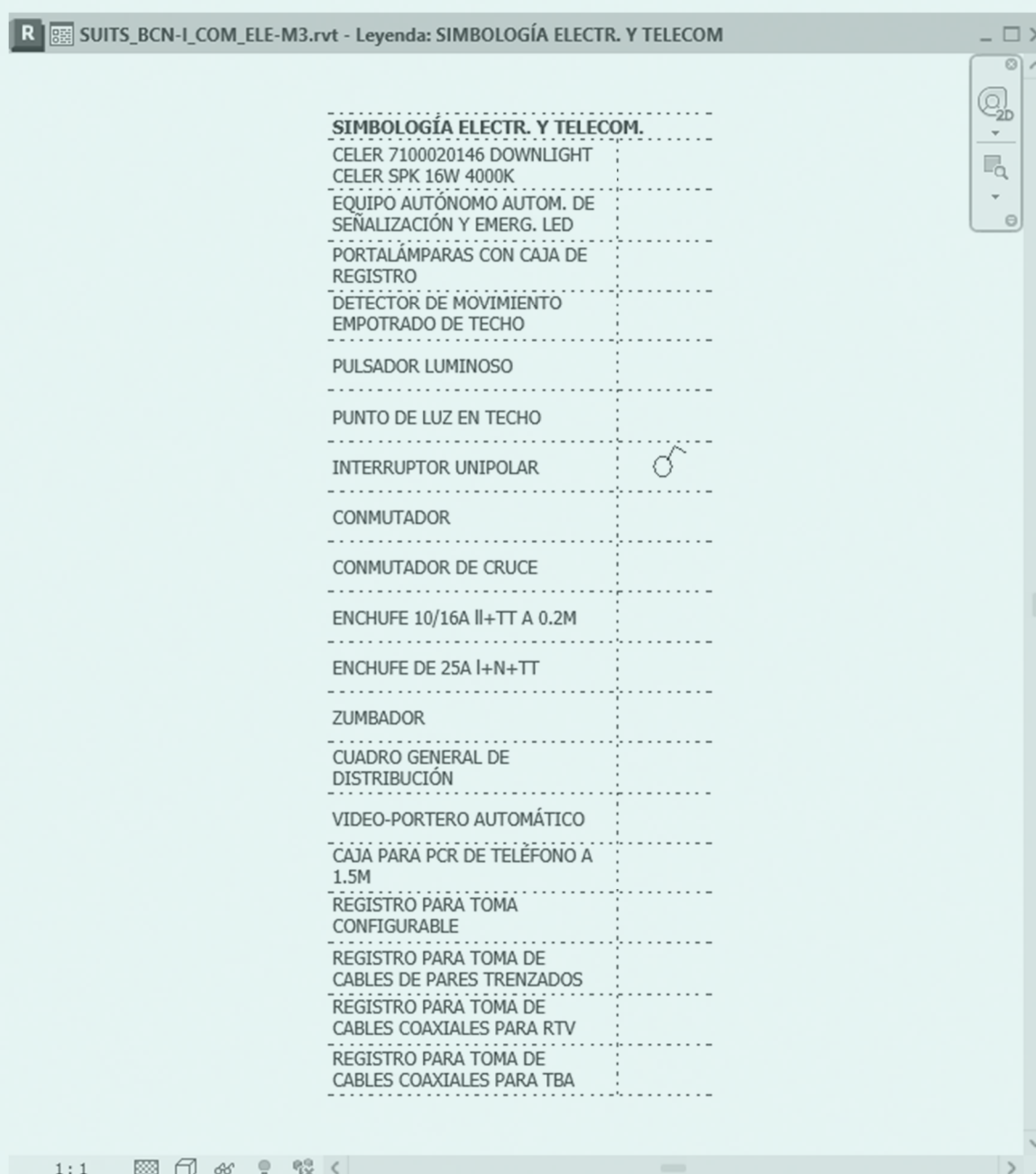
- Carga la familia al proyecto.

## Vuelca la familia a la vista

- Localiza la familia en el *Navegador de proyectos*.

> Navegador de proyectos > Familias > Símbolos de anotación > I-SIMBOLO-INTERRUPTOR.RFA

- Arrástralo y vuélcalo a la vista de leyenda.



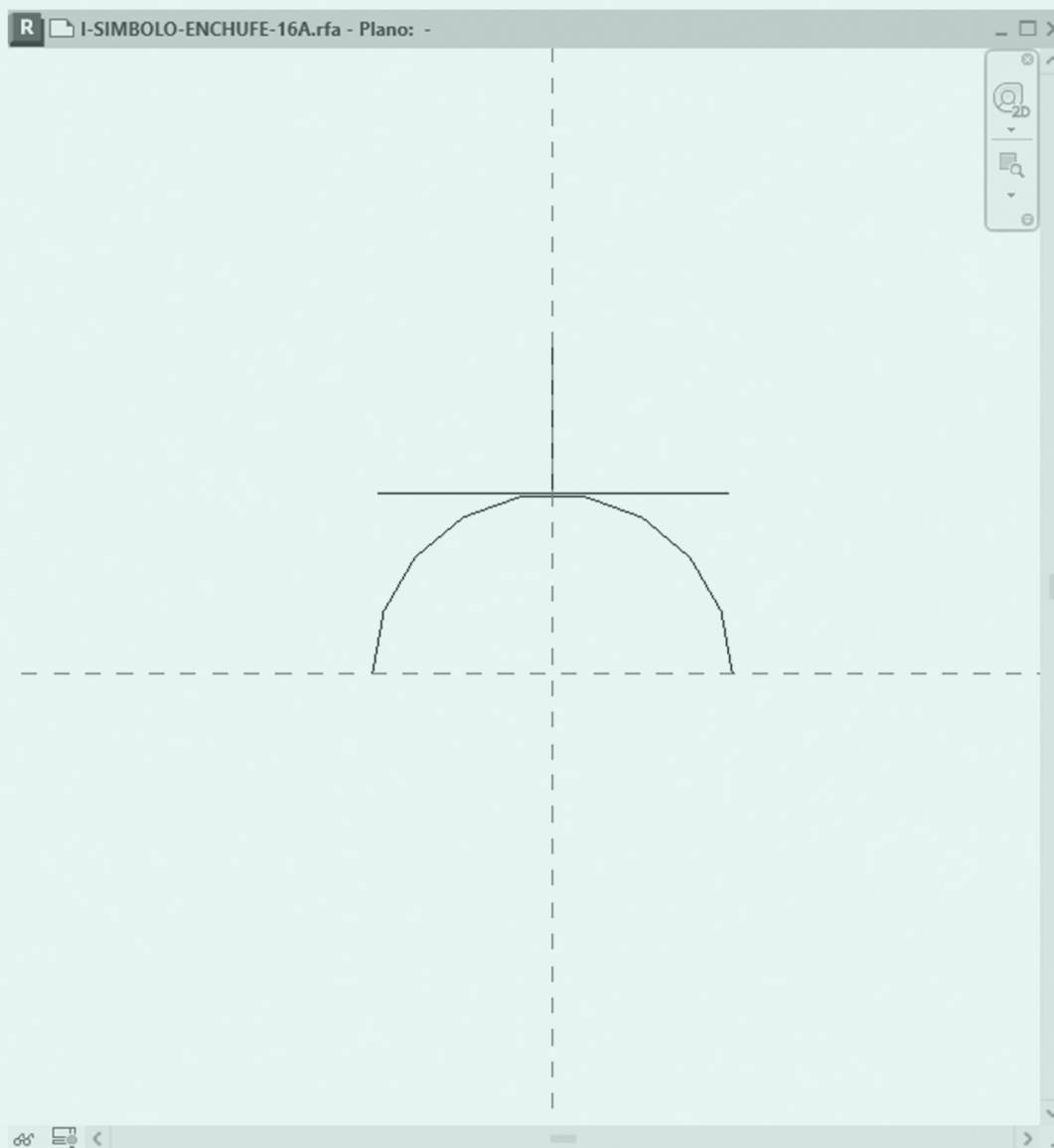
Otra forma de poder crear un símbolo.

- **Crea** una nueva familia I-SIMBOLO-ENCHUFE-16A.RFA

> Desde archivo > Nuevo > Familia > Anotaciones > Anotación genérica métrica

- **Importa un CAD** con el símbolo.

> Ficha Insertar > grupo Importar > Importar CAD



Y crea los demás símbolos.

| SIMBOLOGÍA ELECTR. Y TELECOM.                        |  |  |
|------------------------------------------------------|--|--|
| CELER 7100020146 DOWNLIGHT                           |  |  |
| CELER SPK 16W 4000K                                  |  |  |
| QUIPO AUTÓNOMO AUTOM. DE<br>INALIZACIÓN Y EMERG. LED |  |  |
| PORTALÁMPARAS CON CAJA DE<br>REGISTRO                |  |  |
| DETECTOR DE MOVIMIENTO<br>EMPOTRADO DE TECHO         |  |  |
| PULSADOR LUMINOSO                                    |  |  |
| PUNTO DE LUZ EN TECHO                                |  |  |
| INTERRUPTOR UNIPOLAR                                 |  |  |
| CONMUTADOR                                           |  |  |
| CONMUTADOR DE CRUCE                                  |  |  |
| ENCHUFE 10/16A II+TT A 0.2M                          |  |  |
| ENCHUFE DE 25A I+N+TT                                |  |  |
| ZUMBADOR                                             |  |  |
| CUADRO GENERAL DE<br>DISTRIBUCIÓN                    |  |  |
| VIDEO-PORTERO AUTOMÁTICO                             |  |  |
| CAJA PARA PCR DE TELÉFONO A<br>1.5M                  |  |  |
| REGISTRO PARA TOMA<br>CONFIGURABLE                   |  |  |
| REGISTRO PARA TOMA DE<br>CABLES DE PARES TRENZADOS   |  |  |
| REGISTRO PARA TOMA DE<br>CABLES COAXIALES PARA RTV   |  |  |
| REGISTRO PARA TOMA DE<br>CABLES COAXIALES PARA TBA   |  |  |



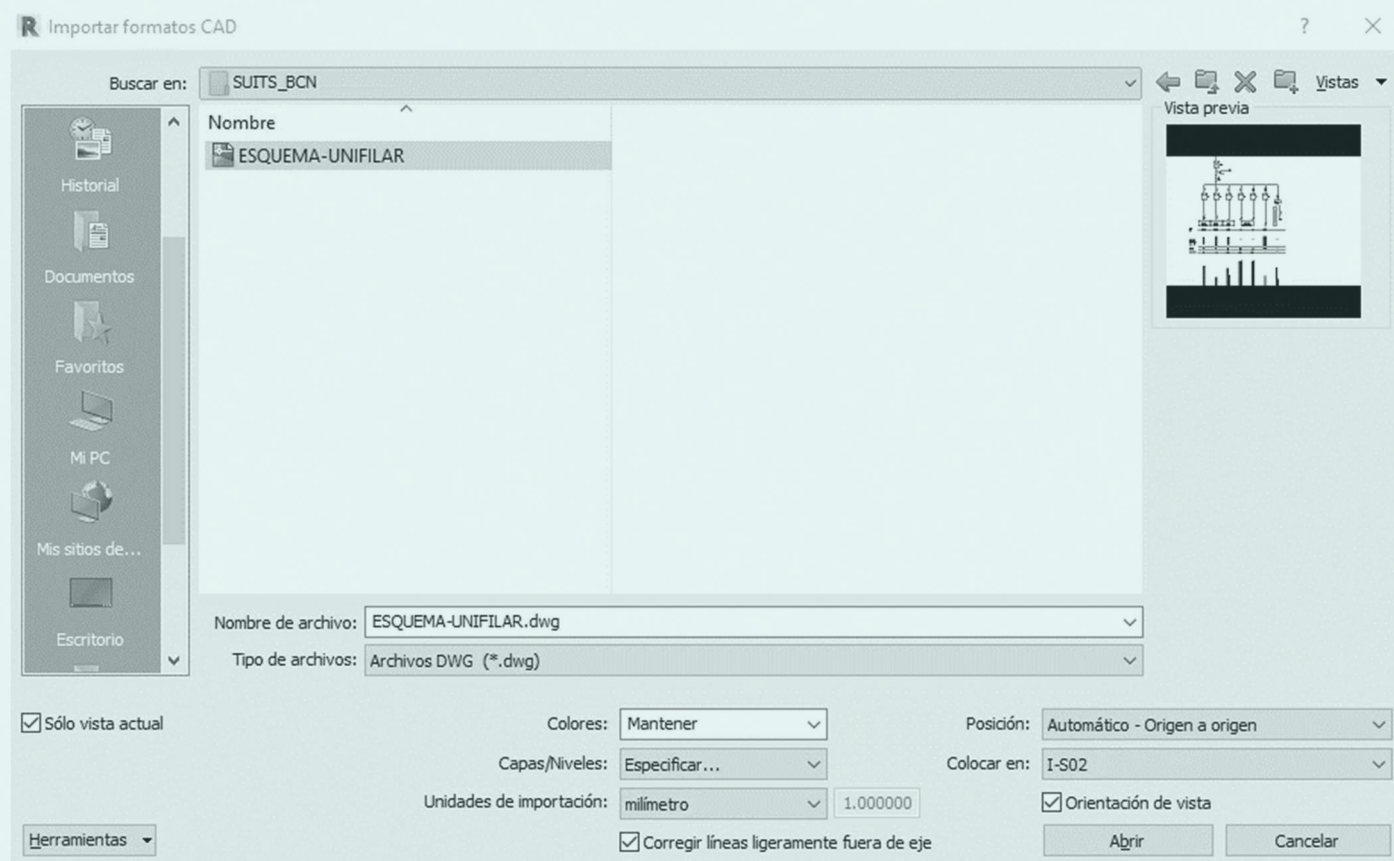
## 05.9. ESQUEMA UNIFILAR

Antes de importar un archivo CAD, te aconsejo:

- Revisar las unidades de trabajo.
- Establecer el origen.
- Explotar los bloques.
- Organizar la información en capas.

Hecho esto, crea un nuevo plano, nómbralo y vuelca una vista de diseño.

- **Importa** ahora el CAD al plano.
  - > Ficha Insertar > grupo Importar > Importar CAD
- **Revisa** todos los parámetros de importación.



- Y clicas en **Abrir**.
- **Selecciona las capas** que quieras importar del archivo CAD.
- Y **acepta**.

Para poder **mover** el CAD (*está bloqueado*).

- Primero selecciónalo.
- Abre la **chinchenta**.
- Y por último desplázalo al lugar correspondiente.

Para **modificar un *Patrón de línea*** importado en el CAD.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Configuración adicional > Patrones de línea

- Selecciona el tipo a configurar.
- Y edítalo.

## 05.10. PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

Genera la *Vista 3D* en la que quieres realizar la perspectiva isométrica.

> Ficha Vista> grupo Crear > Vista 3D > Vista 3D por defecto

Y muestra lo que quieras visualizar con la herramienta *Cuadro de selección*.

- Una vez recortada, orienta la vista con el *Viewcube*.
- Continúa configurando las propiedades de la vista.
- *Nombre*: I-VISTA\_3D-INSTALACION\_TELECOMUNICACIONES.
- *Disciplina*: Electricidad.
- *Subdisciplina*: Potencia.
- *Escala*: 1:300.
- *Nivel de detalle*: Alto.
- *Estilo visual*: Línea oculta.

### Configuración de la vista

Continúa con la modificación de visibilidad/gráficos de la vista.

**Ocultar** las siguientes categorías: *Bordes interiores de cubierta, Aparatos eléctricos, Dispositivos de comunicación, Dispositivos de datos, Dispositivos de iluminación, Dispositivos de seguridad, Dispositivos telefónicos y Luminarias.*

Cambia la configuración de las líneas de la categoría *Tubos y Uniones de tubo* a RGB 250-148-062

### Isometría explotada

- Empieza **seleccionando** el elemento a desplazar.
- > Ficha Modificar> grupo Vista > Desplazar elementos
- Desplázalo utilizando los **puntos de control**.
- Utiliza la herramienta *Camino* para mostrarlo.

«**Muy importante:** El desplazamiento es virtual, y por lo tanto no afecta al modelo.»

## 05.11. PREPARAR PARA IMPRIMIR

### Configuración de impresión

Empieza creando una configuración de impresión para poder reutilizarla en tus futuros proyectos.

> Archivo > despliega Imprimir > Configurar impresión

- **Selecciona** una impresora.
- **Configura** el papel, A3.
- *Orientación*: Horizontal.
- *Colocación del papel*: Centro
- *Zoom*: Selecciona zoom 100%

*«Si seleccionas el valor Ajustar a página, el plano pierde la escala debido a que se adapta a la zona de seguridad del formato.»*

- Vistas de líneas ocultas:

Con el *Procesamiento vectorial* vas a conseguir planos que pesen menos y también te permitan un mayor margen de postproducción.

*Procesamiento ráster*: En el caso de que tus planos tengas sombras, degradados, nubes de puntos, imágenes o estampados te recomiendo que utilices esta opción.

- Desde *Apariencia* indícale la calidad, alta y a color.
- Y termina de configurar las diferentes opciones de impresión:
  - *Ver vínculos en azul (solo impresiones en color).*
  - *Ocultar planos de referencia/trabajo.*
  - *Ocultar etiquetas de vista sin referencia.*
  - *Ocultar cajas de referencia.*
  - *Ocultar contornos de recorte.*
  - *Reemplazar tramado por líneas finas.*

- *Guardar como:* Y por último guarda la configuración de impresión.

**Configurar impresión** ? X

Impresora: Wondershare PDFelement

Nombre: A3-Horizontal

Papel

Tamaño: A3

Origen: <bandeja por defecto>

Orientación

☐ Vertical

☒ Horizontal

Colocación del papel

☐ Centro

☒ Desfase desde esquina:

Límite de impresora

0.1693 r =x 0.0000 r =y

Vistas de líneas ocultas

Suprimir líneas mediante:

☐ Procesamiento vectorial

☒ Procesamiento ráster

Zoom

☐ Ajustar a la página

☒ Zoom: 100 % de tamaño

Apariencia

Calidad ráster:

Alta

Colores:

Color

Opciones

☐ Ver vínculos en azul (solo impresiones en color)

☒ Ocultar planos de referencia/trabajo

☐ Ocultar etiquetas de vista sin referencia

☐ Los bordes de las regiones enmascaran las líneas coincidentes

☒ Ocultar cajas de referencia

☒ Ocultar contornos de recorte

☐ Reemplazar tramado por líneas finas

Guardar

Guardar como...

Revertir

Cambiar nombre...

Suprimir

Aceptar

Cancelar



Continúa configurando los *Grosos de líneas*.

> Ficha Gestionar > grupo Configuración > Configuración adicional > Grosos de línea

Grosos de línea

Grosos de línea del modelo

Grosos de línea en perspectiva

Grosos de línea de anotación

Los grosos de línea del modelo controlan el grosor de línea de objetos como muros y ventanas en vistas ortogonales. Dependen de la escala de la vista.

Hay 16 grosos de línea de modelo. Se puede asignar un tamaño a cada uno para cada escala de vista. Haga clic en una celda para cambiar el grosor de línea.

|    | 1 : 10    | 1 : 20    | 1 : 50    | 1 : 100   | 1 : 200   | 1 : 500   |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1  | 0.0500 mm | 0.0500 mm | 0.0500 mm | 0.0500 mm | 0.0250 mm | 0.0250 mm |
| 2  | 0.1300 mm | 0.1300 mm | 0.1300 mm | 0.0900 mm | 0.0900 mm | 0.0500 mm |
| 3  | 0.2000 mm | 0.2000 mm | 0.2000 mm | 0.1800 mm | 0.1800 mm | 0.0900 mm |
| 4  | 0.3000 mm | 0.3000 mm | 0.3000 mm | 0.2500 mm | 0.2500 mm | 0.1500 mm |
| 5  | 0.5000 mm | 0.5000 mm | 0.5000 mm | 0.4000 mm | 0.3000 mm | 0.2500 mm |
| 6  | 0.5000 mm | 0.5000 mm | 0.5000 mm | 0.4000 mm | 0.3000 mm | 0.2500 mm |
| 7  | 2.0000 mm | 1.4000 mm | 1.4000 mm | 1.0000 mm | 0.7000 mm | 0.5000 mm |
| 8  | 2.8000 mm | 2.0000 mm | 2.0000 mm | 1.4000 mm | 1.0000 mm | 0.7000 mm |
| 9  | 4.0000 mm | 2.8000 mm | 2.8000 mm | 2.0000 mm | 1.4000 mm | 1.0000 mm |
| 10 | 5.0000 mm | 4.0000 mm | 4.0000 mm | 2.8000 mm | 2.0000 mm | 1.4000 mm |
| 11 | 6.0000 mm | 5.0000 mm | 5.0000 mm | 4.0000 mm | 2.8000 mm | 2.0000 mm |
| 12 | 7.0000 mm | 6.0000 mm | 6.0000 mm | 5.0000 mm | 4.0000 mm | 2.8000 mm |
| 13 | 8.0000 mm | 7.0000 mm | 7.0000 mm | 6.0000 mm | 5.0000 mm | 4.0000 mm |
| 14 | 9.0000 mm | 8.0000 mm | 9.0000 mm | 7.0000 mm | 6.0000 mm | 5.0000 mm |
| 15 | 9.0000 mm | 9.0000 mm | 9.0000 mm | 8.0000 mm | 7.0000 mm | 6.0000 mm |

Añadir...

Suprimir

Aceptar

Cancelar

Aplicar

Ayuda

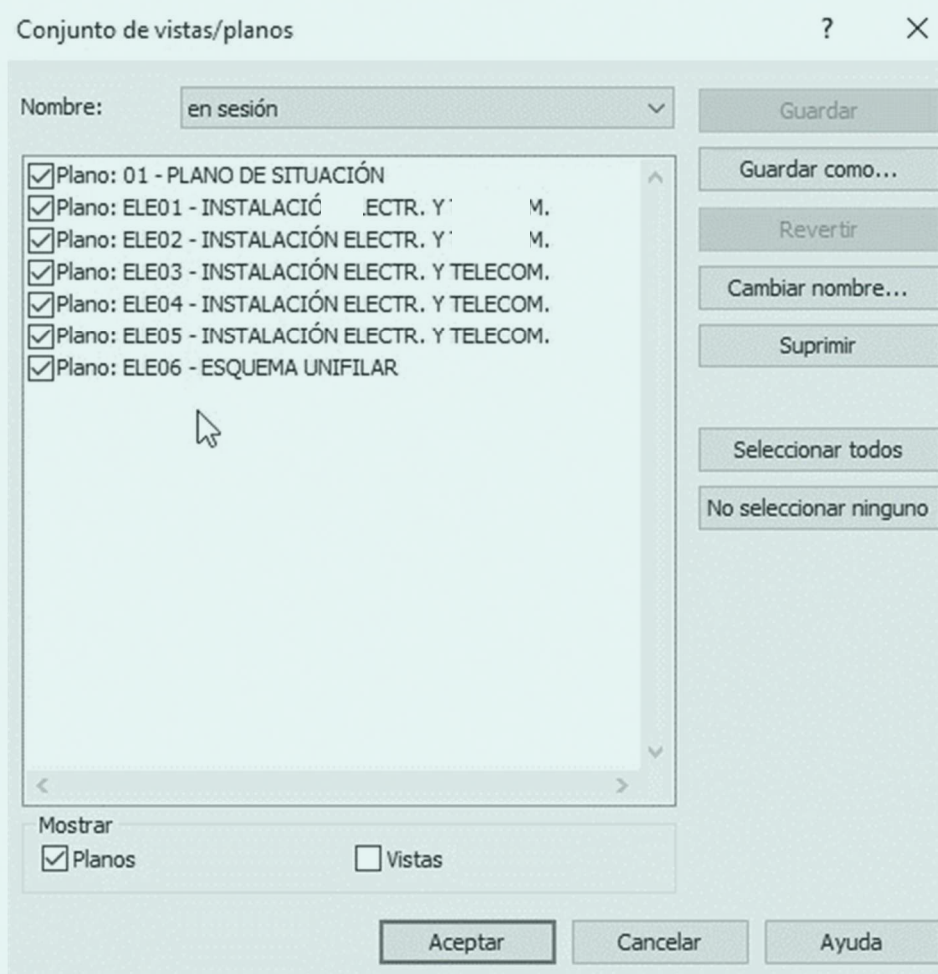
Desde esta herramienta, configura los *Grosos de línea* tanto para líneas de *modelo*, como en *Perspectiva* o de *Anotación*.

Tienes asignados diferentes grosos de línea (1-16) dependiendo de la *Escala* a la que se imprima la misma. También puedes añadir más escalas, para las cuales puedes personalizar los grosos de línea.

«**Importante:** Si una vista utiliza una escala de vista para la que no se han definido específicamente grosos de línea, Revit utiliza los grosos de línea definidos para la escala de vista más cercana.»

## Imprime los planos en PDF

- > Archivo > despliega Imprimir > Imprimir
- Empieza **seleccionando la impresora** y la configuración que has guardado.
- Continúa definiendo el *Intervalo de impresión*.
  - Si quieres imprimir solo la ventana actual,
  - Una porción visible de la ventana actual,
  - O un conjunto de vistas/planos seleccionados.
- **Selecciona** los planos:





- Y, por último, **desde *Archivo***,
  - Decide si quieres imprimir los archivos de forma individual,
  - o de forma combinada.
- **Acepta.**

