ESTÁNDARES DE REVISIÓN DE LOS DISEÑOS TÉCNICOS EN REVIT



Carrera 49 Nº 44 - 94, local 194, parque San Antonio
Medellín - Antioquia - Colombia
Línea única de atención a la ciudadanía: (57-4) 576 76 30
Línea Gratuita Nacional 01 8000 410 926
institucional.edu@edu.gov.co/www.edu.gov.co

Código GP-CER92013
Código SC 1508-1

ESTÁNDARES DE REVISIÓN DE LOS DISEÑOS TÉCNICOS EN REVIT / MEP 5

PAUTAS PARA REVISAR LOS DISEÑOS TECNICOS 6

PAUTA 1 ORIGEN 6

Opción 1 7

Opción 2 11

PAUTA 2. NIVELES Y EJES 13

PAUTAS 3 ARCHIVOS DEFINITIVOS 18

PAUTA 4 CONEXIONES 19

Lista de chequeo / Conexiones Desagües, Abastos, RCI y Gas 19

- ✓ Ángulos de la red: 19
- ✓ Pendientes: 20
- ✓ Sistema de clasificación: 21
- ✓ Tipo de sistema: 21

Ejemplos de la Red de Desagües: 22

Ejemplos de la Red de Abastos 25

- ✓ Tipo de red: 28
- ✓ Pipe Segment 29

Lista de chequeo / Conexiones Red Eléctrica 30

- ✓ Service Type: 30

Lista de chequeo / Aire Acondicionado 31

- ✓ Sistema de clasificación: 31
- ✓ Tipo de sistema: 31

Lista de chequeo / Estructura 34

- ✓ Nodos de amarre: 34
- ✓ Family Type 34
- ✓ Resistencia Mpa: 35

Notas generales para la revisión de los modelos MEP y estructural: 36
- Revisión Manual 36
- Revisión Automática 45

PAUTA 5. ELEMENTOS ASOCIADOS A MUROS, PISOS Y CIELOS 48

PAUTA 6 ELEMENTOS DUPLICADOS 49

Carrera 49 Nº 44 - 94, local 194, parque San Antonio
Medellín - Antioquia - Colombia
Línea única de atención a la ciudadanía: (57-4) 576 76 30
Línea Gratuita Nacional 01 8000 410 926
institucional.edu@edu.gov.co/www.edu.gov.co

Código GP-CER92013
Código SC 1508-1
APOYAMOS EL PACTO GLOBAL



Carrera 49 Nº 44 - 94, local 194, parque San Antonio
Medellín - Antioquia - Colombia
Línea única de atención a la ciudadanía: (57-4) 576 76 30
Línea Gratuita Nacional 01 8000 410 926
institucional.edu@edu.gov.co/www.edu.gov.co

Código GP-CER92013
Código SC 1508-1
APOYAMOS
EL PACTO GLOBAL

ESTÁNDARES DE REVISIÓN DE LOS DISEÑOS TÉCNICOS EN REVIT / MEP

Los estándares se convierten en un manual de revisión de los modelos BIM entregados a la Empresa de Desarrollo Urbano (EDU) por parte de los consultores externos que realizaron los diseños técnicos de los diferentes proyectos. Para dicha revisión es de gran importancia saber cuál fue el objeto del contrato de los diseños técnicos según la ficha técnica, que definirá el nivel de detalle (LOD) y los alcances del contratista.

Independiente a esto y con la experiencia de las revisiones que se han llevado a cabo, todo proyecto tiene 5 sistemas MEP y un modelo estructural a revisar, que a continuación se enumeran:

1. Red hidrosanitaria:

- ✓ Abastos
  - Agua Fría
  - Agua Caliente
- ✓ Desagües
  - Aguas Residuales Negras
  - Aguas Lluvia (Presión /Gravedad)
  - Ventilación

2. RCI / Red contra incendios

3. Red de gas: Puede variar según el tipo de edificación (No es lo mismo un edifico de vivienda que un centro hospitalario). En caso de ser un Centro Hospitalario o similar se debe incluir la red de tubería neumática

4. Red Eléctrica:

- ✓ Iluminación y Potencia

- ✓ Seguridad y control
- ✓ Detección contra Incendio
- ✓ Apantallamiento
- ✓ Voz y Datos
- ✓ Automatización y Sonido

5. Red de Aire Acondicionado

- ✓ Suministro
- ✓ Retorno
- ✓ Extracción
- ✓ Agua helada / Condensación'

6. Modelo Estructural

PAUTAS PARA REVISAR LOS DISEÑOS TECNICOS

La revisión de la modelación del proyecto parte de las pautas entregadas en el protocolo BIM o la ficha técnica para el inicio de procesos de contratación, que permitirán la integración y coordinación de los sitemas MEP y modelo estrutural, están son las pautas:

PAUTA 1 ORIGEN

Es fundamental conservar siempre el mismo origen en cada modelo, así, cuando se haga la integración de estos, todos se ubiquen en el mismo lugar.

Al inicio de la ejecución de los diseños el consultor recibirá por parte de la Empresa de Desarrollo Urbano el modelo Revit de la arquitectura del proyecto el cual estará georreferenciado, al momento de revisar los modelos MEP o estructural vs Arquitectura deberán coincidir en localización y coordenadas.

Para verificar si los modelos están georreferenciados hay dos opciones:

Opción 1

Paso 1: Abrir el modelo Revit de Arquitectura y el modelo Revit de la red (o estructural).

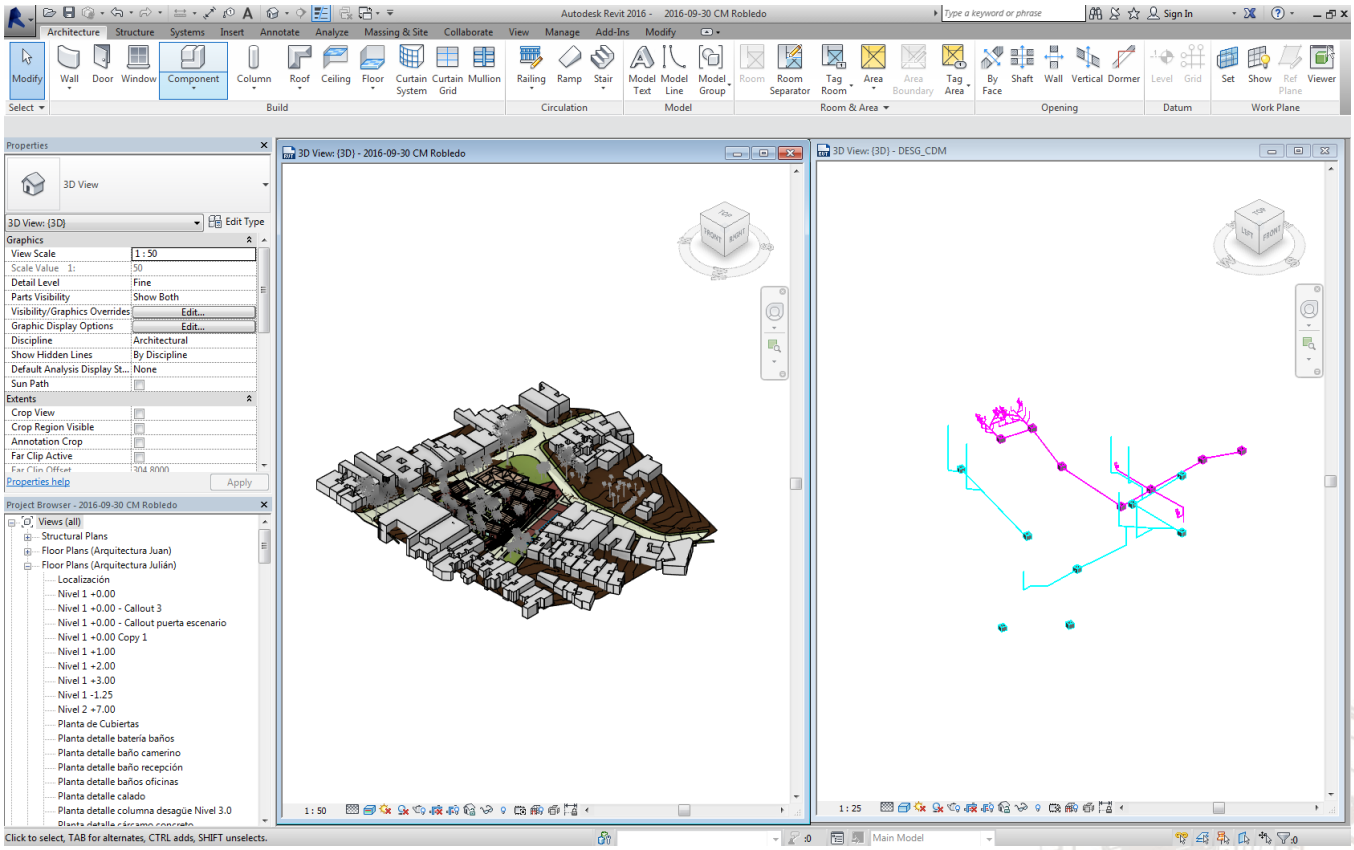


Imagen 1: Proyecto Casa de la Música de Robledo, en la izquierda modelo Revit arquitectura, en la derecha modelo Revit de desagües.

Paso 2: Ir a una vista en planta o localización de los modelos.

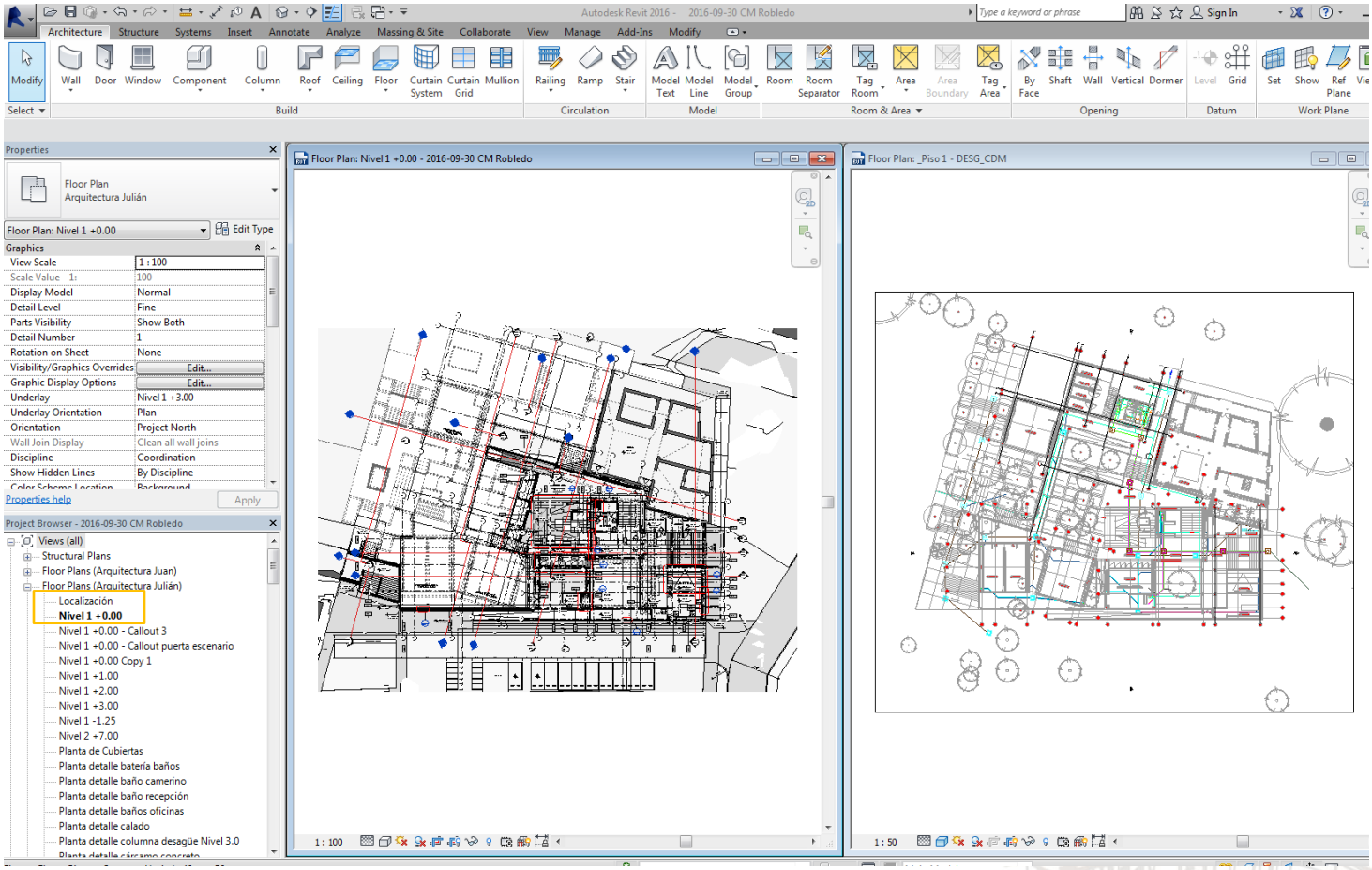
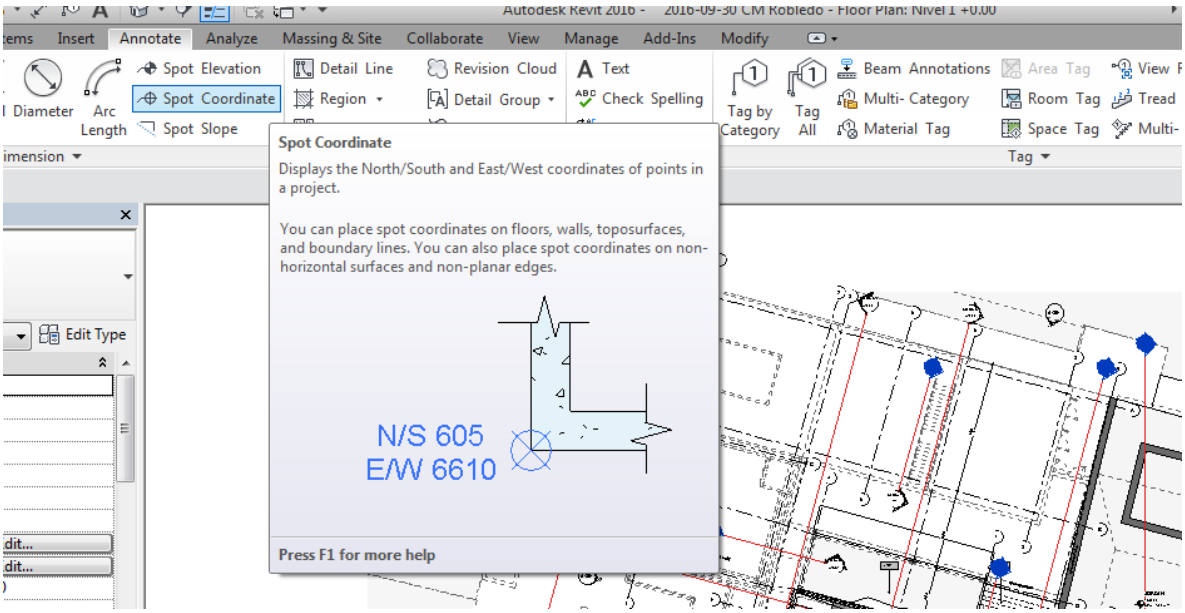


Imagen 2: Proyecto Casa de la Música de Robledo, en la izquierda modelo Revit arquitectura, en la derecha modelo Revit de desagües.

Paso 3: Click en la ventana **Annotate**, seguido de click en la herramienta **Spot Coordinate**



Paso 4: Seleccionar un punto en el modelo arquitectónico para verificar el sistemas de coordenadas, el punto a tocar debe ser estratégico, replicable en los demás modelos.

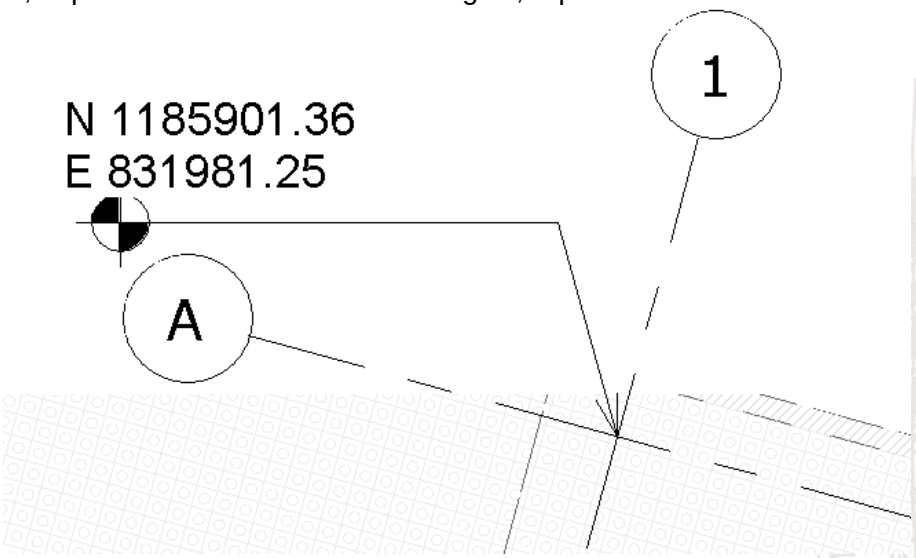


Imagen 4: Modelo arquitectonico Casa de la Música de Robledo / El punto seleccionado da las coordenadas de intersección entre los ejes 1 y A

Paso 5: Hacer el paso anterior en el modelo de desagües.

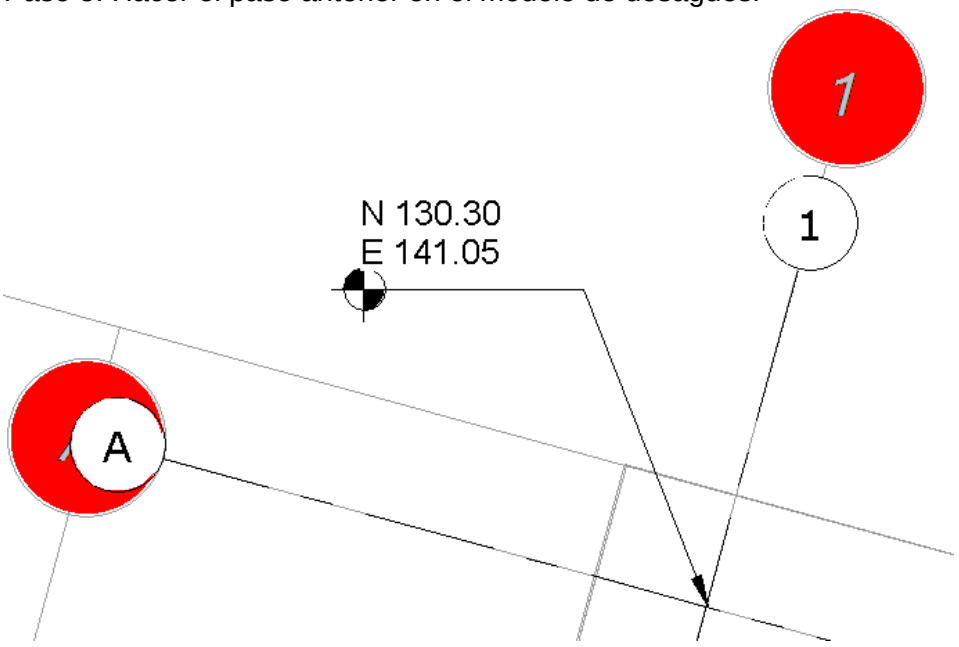


Imagen 5: Modelo de desagües Casa de la Música de Robledo / El punto seleccionado da las coordenadas de intersección entre los ejes 1 y A. Como es visible en la imagen los modelos no coinciden en el sistema de coordenadas.

Opción 2

La opción 2, consiste en comparar la informacion el **Survey Point** de los modelos:

Paso 1: Vamos a una la planta de localización o urbanismo del proyecto, en la que se pueda visualizar el Survey Point-Internal y el Project Base Point de cada modelo.

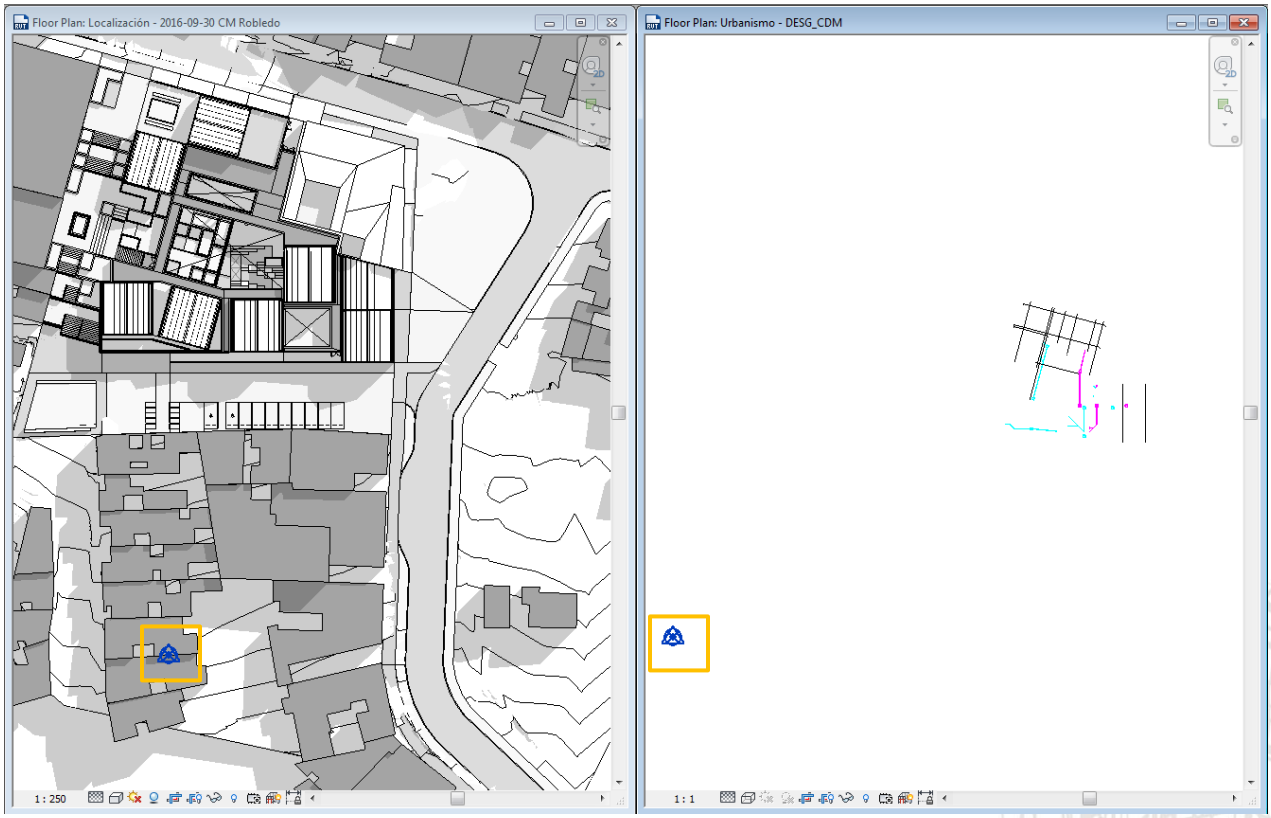


Imagen 6: Proyecto Casa de la Música de Robledo, en la izquierda modelo Revit arquitectura, en la derecha modelo Revit de desagües.

Paso 2: Seleccionar el **Survey Point-Internal** del proyecto arquitectónico, de esta manera se puede verificar las coordenadas, ubicación del norte y la elevación del proyecto.

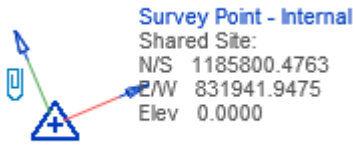


Imagen 7: Modelo arquitectónico Casa de la Música de Robledo / En esta imagen se puede ver el sistema de coordenadas en el cual fue georreferenciado el modelo, la elevación, y la dirección del norte del proyecto, esta misma información debe arrojar los Survey Point-Internal de los modelos técnicos.

Paso 3: Verificar que la información del **Survey Point-Internal** del modelo de desagües corresponda con la del modelo arquitectónico.

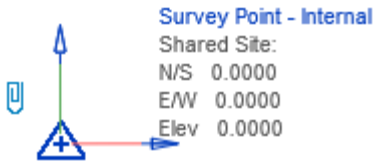


Imagen 8: Modelo desagües Casa de la Música de Robledo / No coincide con la información del modelo arquitectónico.

PAUTA 2. NIVELES Y EJES

Es fundamental considerar estos elementos como constantes en todos los modelos; a raíz de esto es necesario definir los niveles arquitectónicos como los únicos a los cuales se van a asociar todos los elementos de modelo; de esta manera se podrán realizar análisis de colisiones y cantidades de obra discriminados por niveles. El equipo arquitectónico definirá los niveles.

Para verificar los niveles seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Abrir el modelo arquitectónico y de desagües (o el modelo de la red o estructura a revisar), ir a una vista en alzado, puede ser una elevación, corte o fachada.

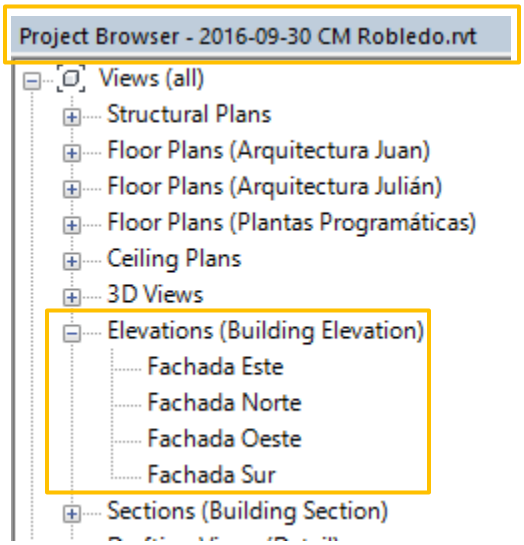


Imagen 9: Modelo arquitectónico Casa de la Música de Robledo / Ubicar en el Project Browser las elevaciones, en este caso, las fachadas del proyecto

Paso 2: Abrir una de las fachadas del proyecto, en esta vista cada nivel está asociado a la elevación arquitectónica, definida por el diseñador.

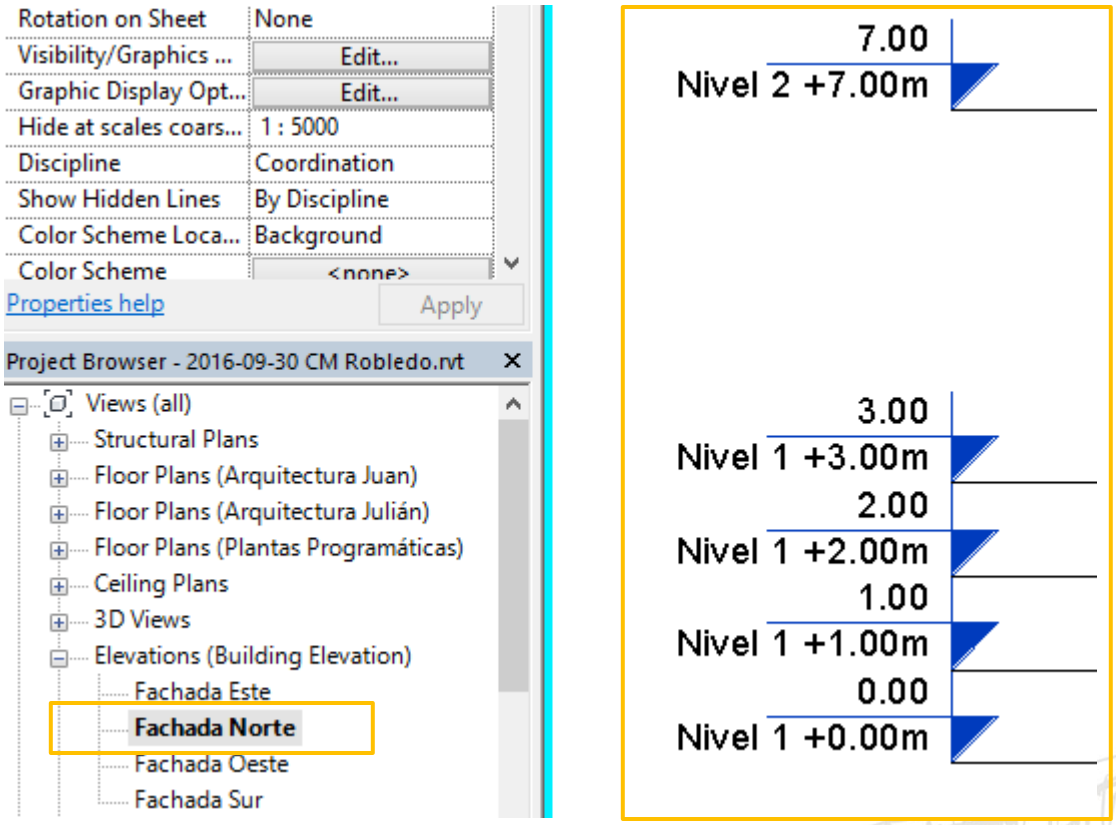


Imagen 10: Modelo arquitectónico Casa de la Música de Robledo / En la fachada norte se observa los niveles arquitectónicos

Paso 3: Realizar los pasos anteriores en los modelos de las redes para chequear el uso de los niveles dados por arquitectura

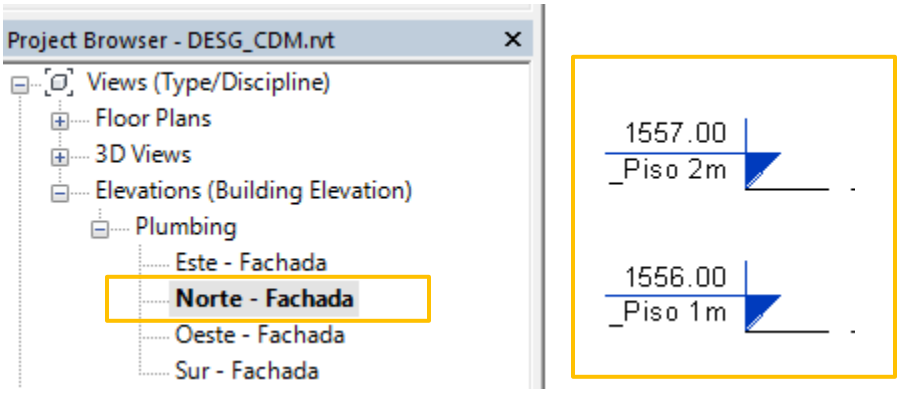
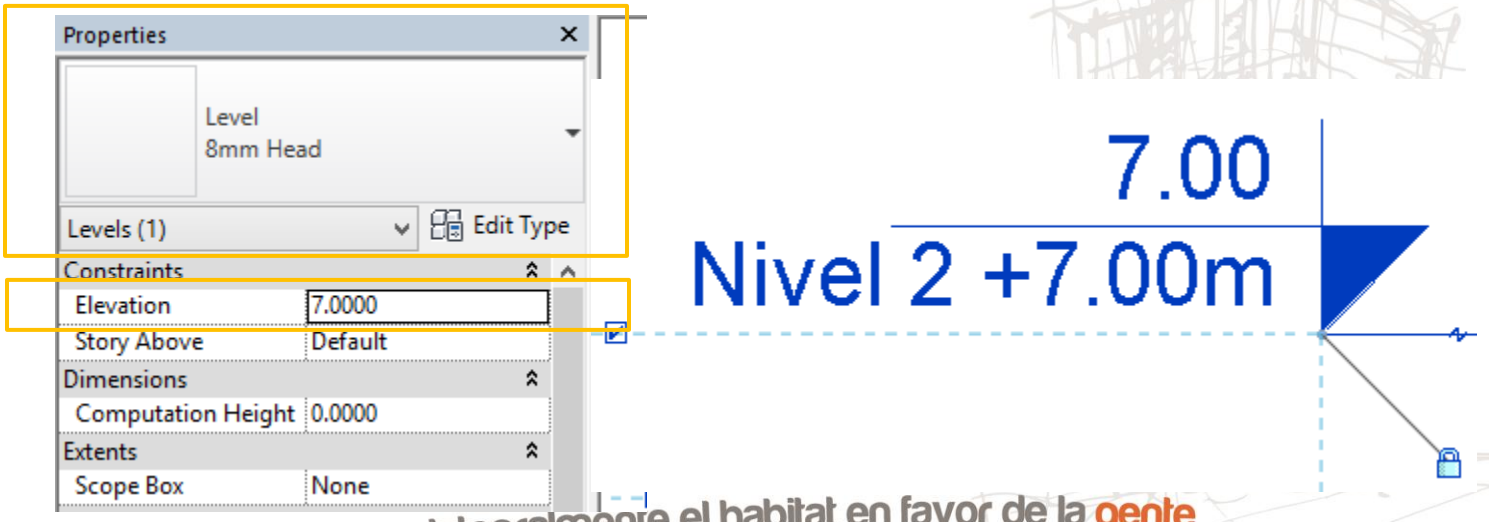


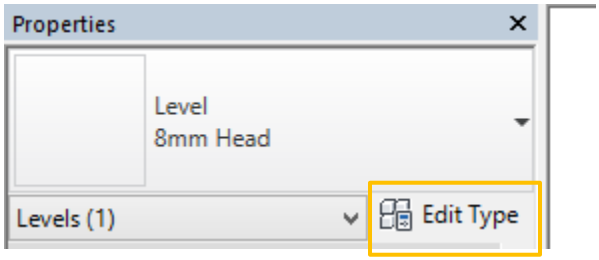
Imagen 11: Modelo desagües Casa de la Música de Robledo / Los niveles para el modelo de desagües no corresponden con los arquitectónicos

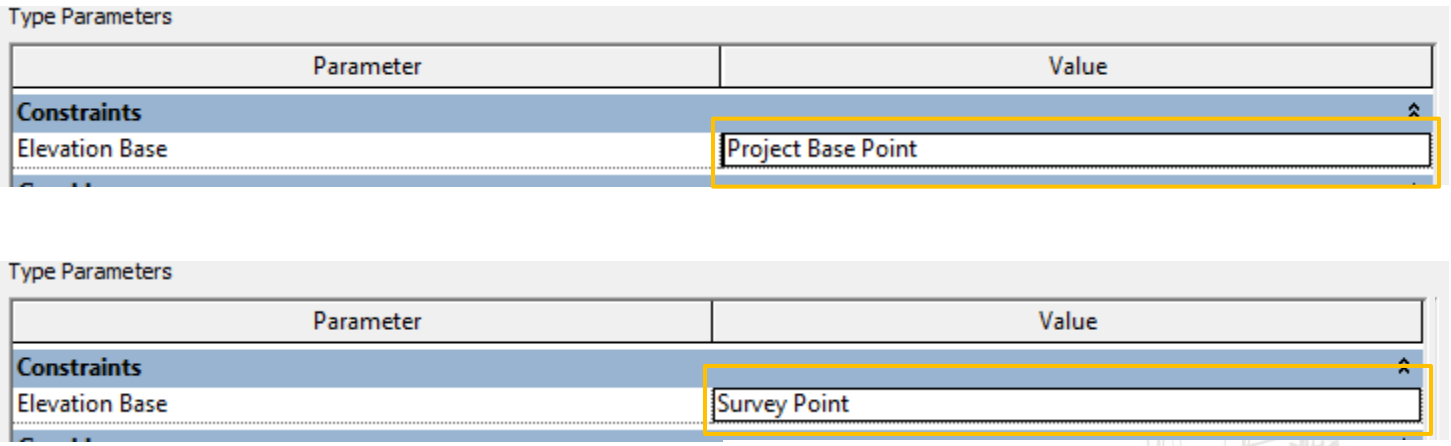
Para chequear si los niveles arquitectónicos corresponden a la elevación topográfica del proyecto, se debe hacer lo siguiente:

Paso 1: Abrir una vista en alzado, en la que se pueda visualizar los niveles, seleccionar un nivel; la ventana de las propiedades cambia de alzado, a propiedades del nivel seleccionado.

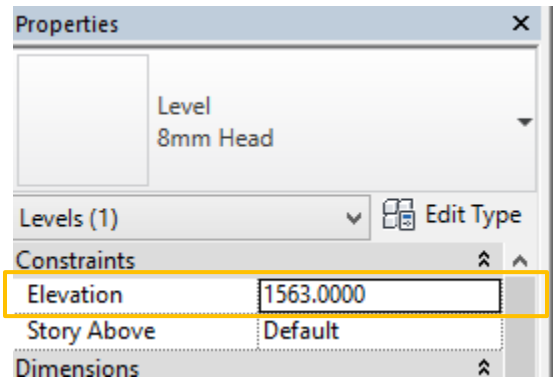


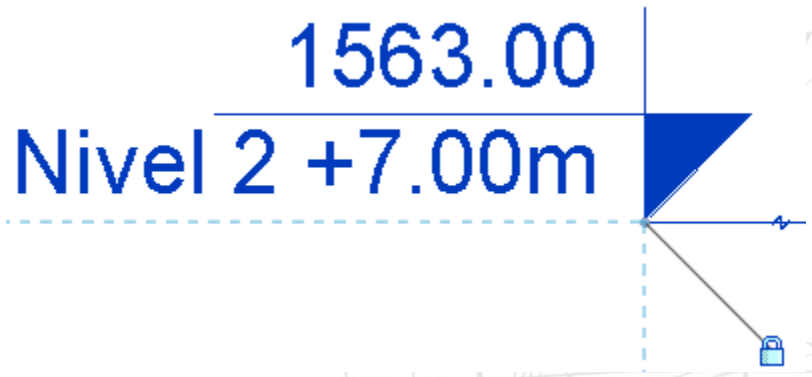
Paso 2: Dar click en **Edit Type** en las propiedades del nivel, en la nueva ventana dar click en las opciones de la **Elevation Base**, luego hacer el cambio de Project Base Point a Survey Point, de esta manera visualizar las cotas asignadas en la georreferenciación del modelo.





Paso 3: Verificar la elevación del nivel arquitectónico seleccionado.





Nota: Para una coordinación óptima de los modelos técnicos y el modelo arquitectónico es importante que las elevaciones coincidan.

En cuanto a los ejes, basta con estar en una vista en planta para visualizarlos.

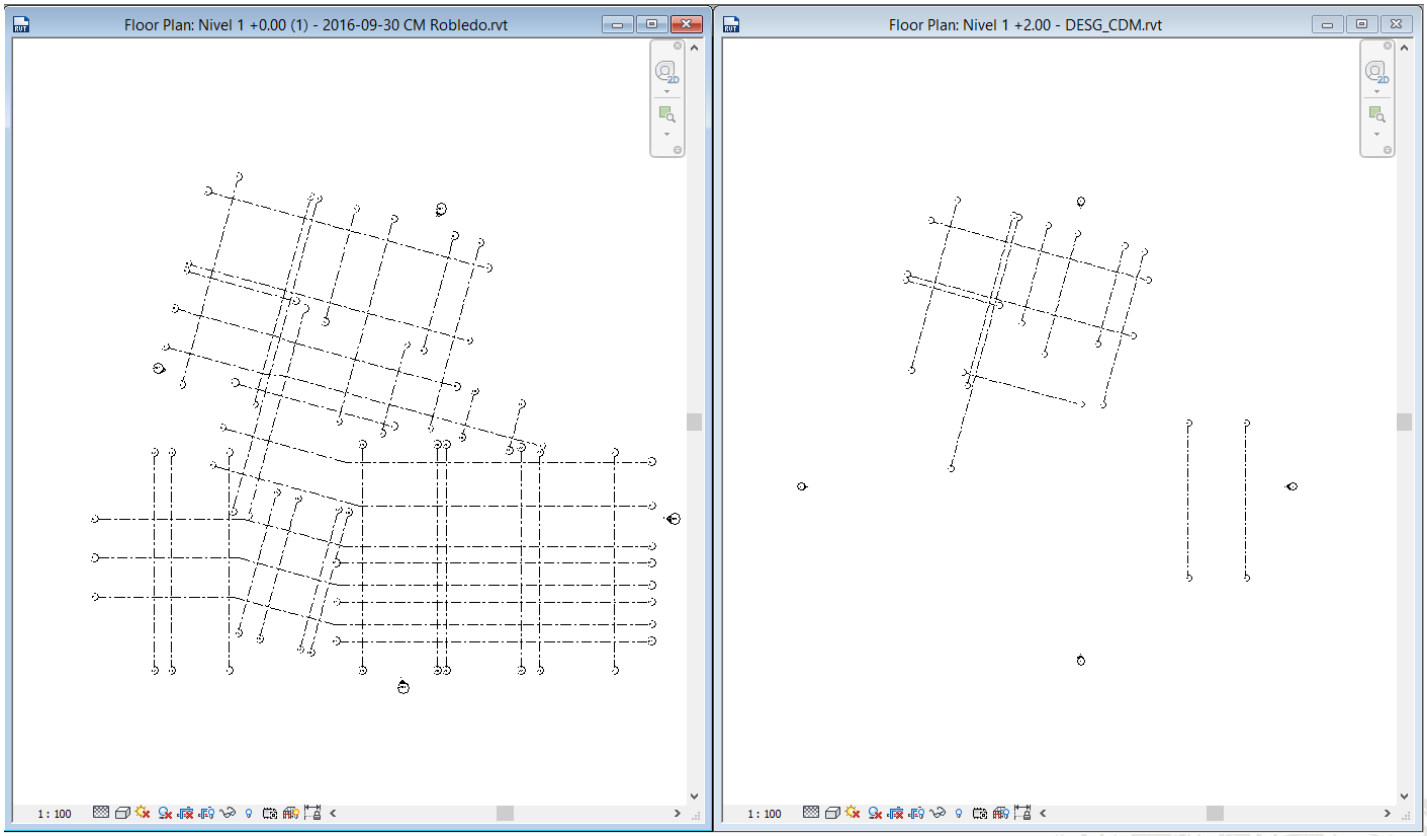


Imagen 12: Proyecto Casa de la Música de Robledo, en la izquierda modelo Revit arquitectura, en la derecha modelo Revit de desagües.

PAUTAS 3 ARCHIVOS DEFINITIVOS

Son aquellos que serán entregados para la coordinación BIM, dichos modelos deberán estar limpios de archivos de AutoCAD y links, solo deben contener los elementos correspondientes a cada diseñador.

Las referencias externas son visibles en cualquier vista, pero deben ser solo como un archivo de trabajo que no debe ir en los archivos definitivos.

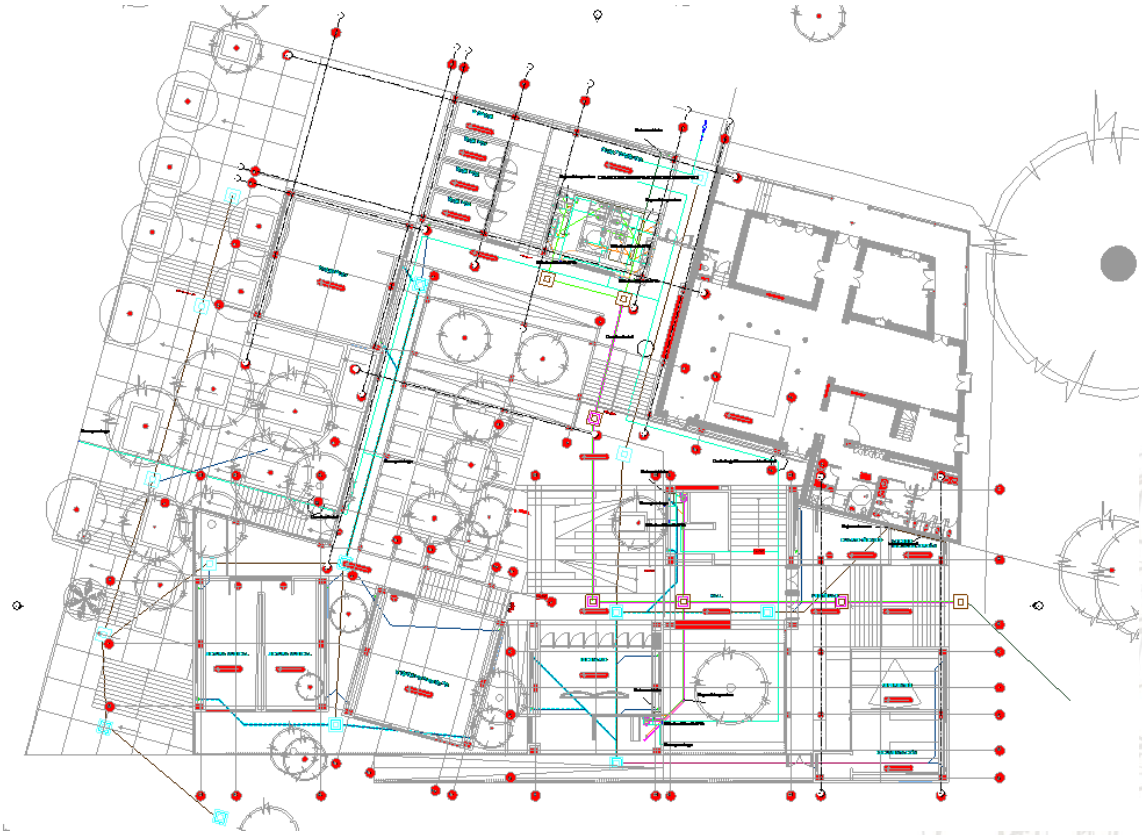


Imagen 13: Las referencias externas saturan las vitas de los modelos, y obstruyen la coordinación de los modelos.

PAUTA 4 CONEXIONES

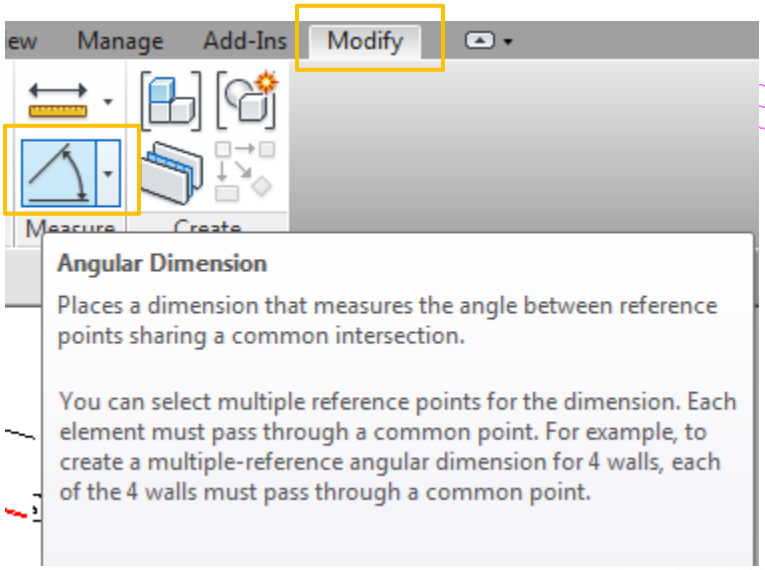
Es necesario que las redes estén siempre conectadas, no solo gráficamente, sino también analíticamente (usar conectores MEP) para evitar colisiones e inconsistencias obvias en el reporte de colisiones general.

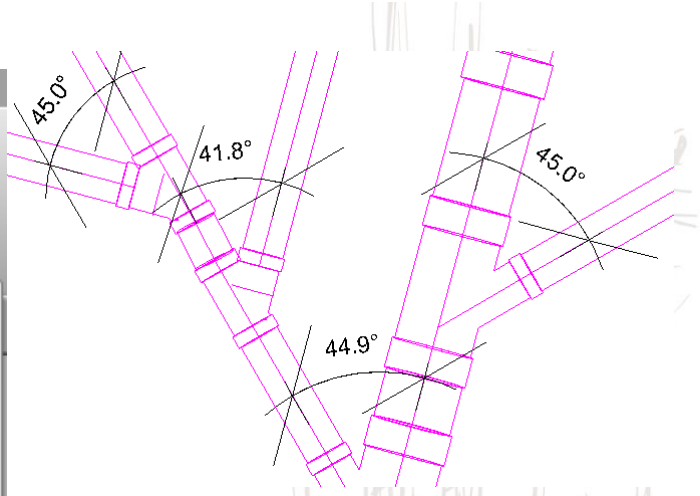
Para la red de desagües, abastos, RCI y gas, se puede tener una lista de chequeo común de ítems a revisar.

Lista de chequeo / Conexiones Desagües, Abastos, RCI y Gas.

- ✓ Ángulos de la red:
  Desagües (excepto ventilación): Ángulos de 45°
  Abastos / Ventilación / RCI: Ángulos de 90°

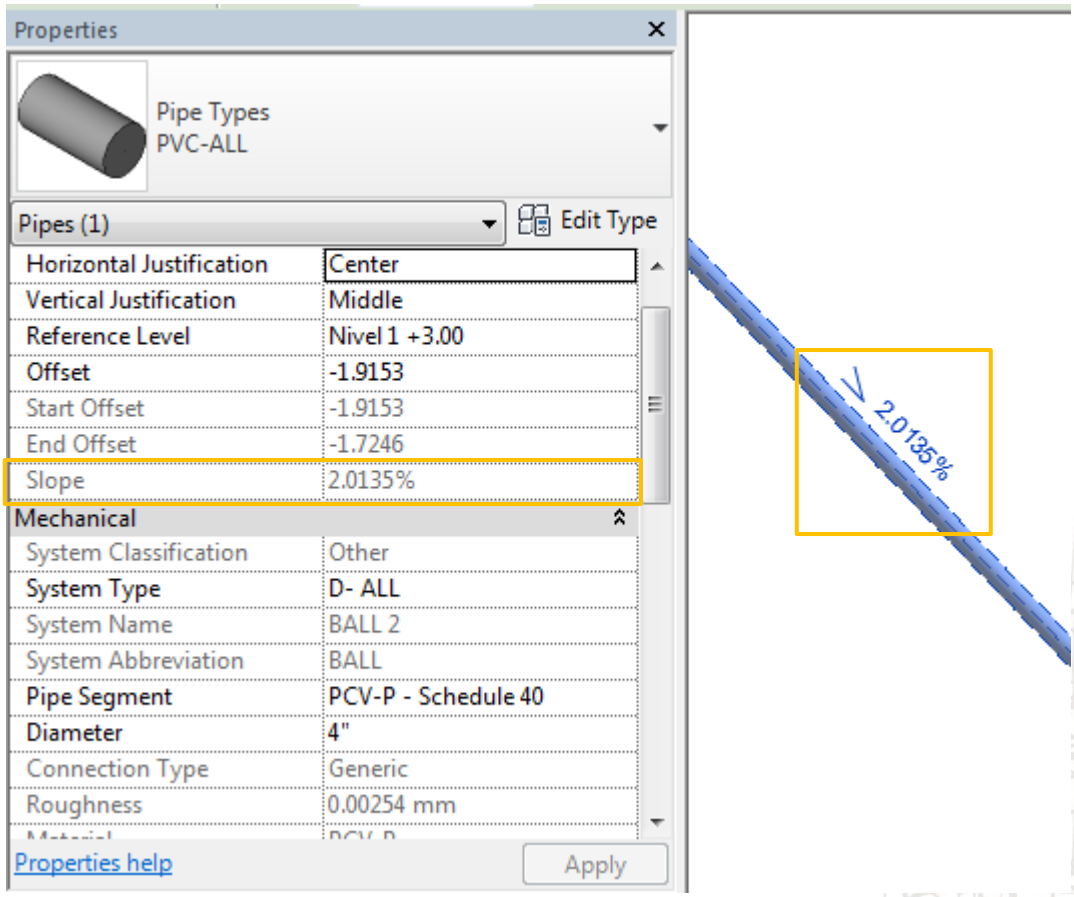
Revisar este ítem en una vista en planta, dar click en la ventana **Modify**, ubicar las herramientas del componente **Measure** y dar click en la herramienta de acotado **Angular Dimension,** tocar las tuberías a medir.





✓ Pendientes:

Solo aplica para los desagües del proyecto (excepto ventilación), y el diseñador hidráulico es quien las define. Para verificar la pendiente de la tubería basta con seleccionarla para ver el dato o la ventana de propiedades arrojara el porcentaje.



✓ Sistema de clasificación:

Es un parámetro asociado a las propiedades de las tuberías, define la clasificación de los diseños técnicos. Revit trae los sistemas de clasificación predefinidos, para crear nuevas clasificaciones los contratistas deben definirlas con el Bim Manger de la Empresa de Desarrollo Urbano

✓ Tipo de sistema:

Este parámetro define los sistemas para un sistema MEP, también está asociado en las propiedades de la tubería. Para generar nuevos tipos de sistemas se puede duplicar un tipo de sistema, cambiar el nombre y cambiar las propiedades según sea necesario.

En la imagen a continuación, se relacionan los sistemas de clasificación definidos por el programa, y que pueden ser utilizados por el contratista.

System Classification
Supply Air
Return Air
Exhaust Air
Domestic Cold Water
Domestic Hot Water
Hydronic Supply
Hydronic Return
Sanitary
Vent
Other
Fire Protection Wet
Fire Protection Dry
Fire Protection Pre-Action
Fire Protection Other

Los sistemas de clasificación y tipos de sistemas, se encuentran en las propiedades de cada elemento, para ver estos parámetros, seleccionar la tubería y revisar en las propiedades.

Ejemplos de la Red de Desagües:

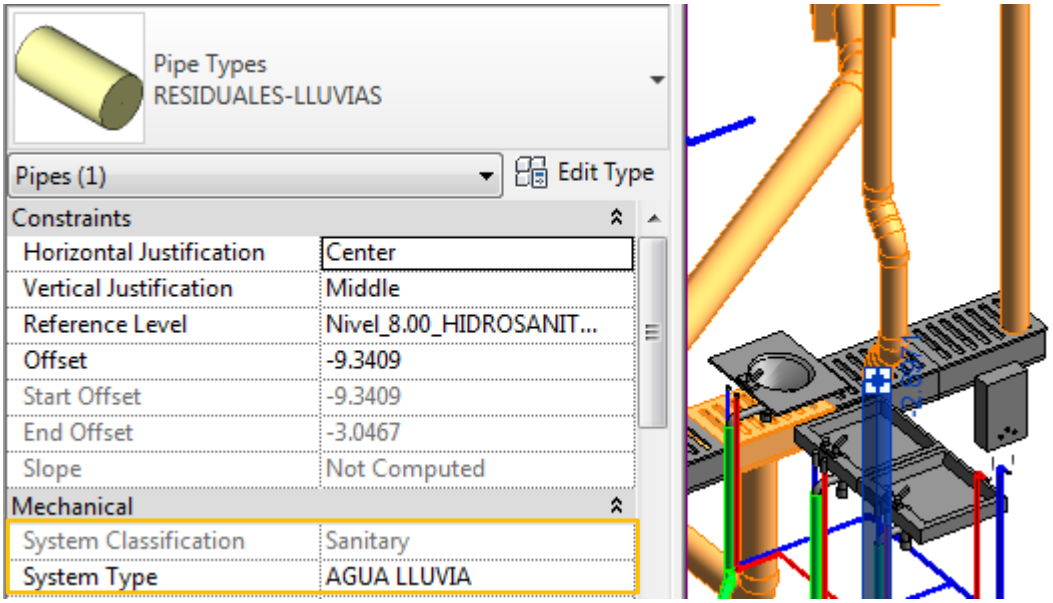


Imagen 15: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema de Aguas Lluvias. En la imagen se puede observar que el sistema de clasificación es Sanitaria y el tipo de sistema es Agua Lluvia.

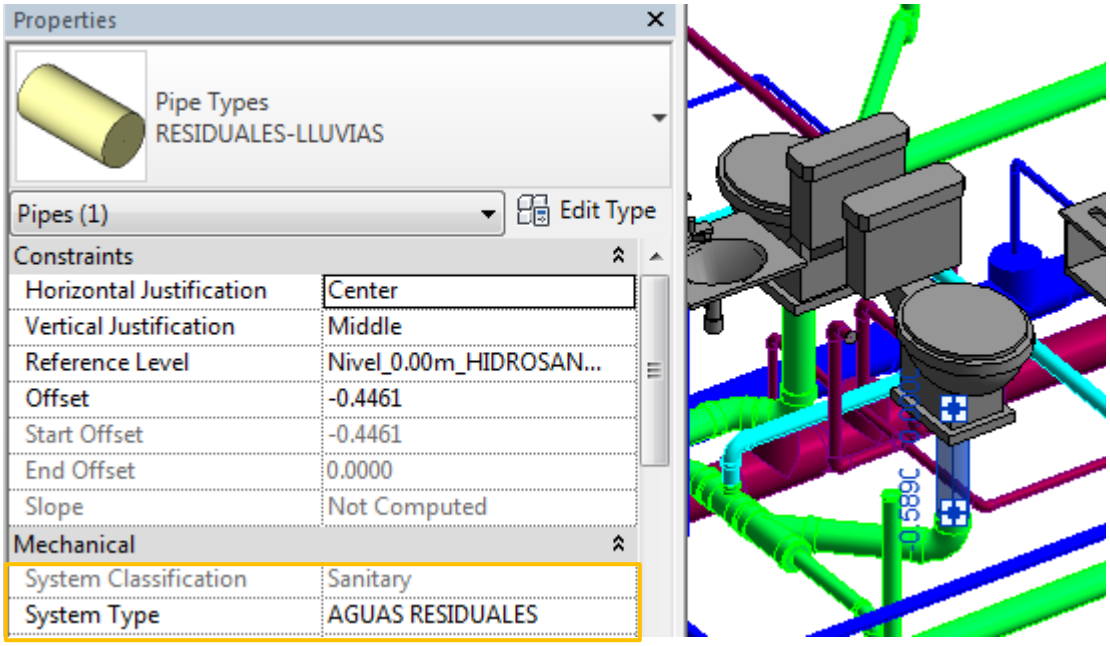


Imagen 16: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema de Aguas Residuales / Negras. El sistema de clasificación es Sanitaria y el tipo de sistema es aguas residuales.

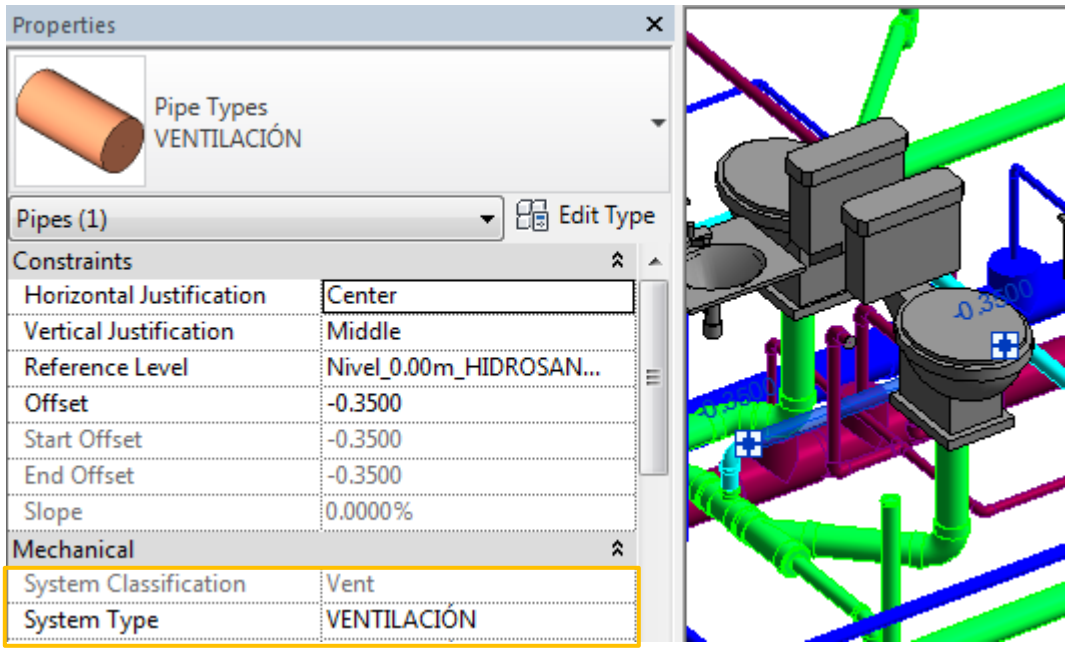


Imagen 17: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema de Ventilación / Negras. El sistema de clasificación es Ventilación y el tipo de sistema es Ventilación. Aunque la Ventilación haga parte de la red de desagües, su sistema de clasificación es diferente a los otros tipos de sistemas.

Ejemplos de la Red de Abastos:

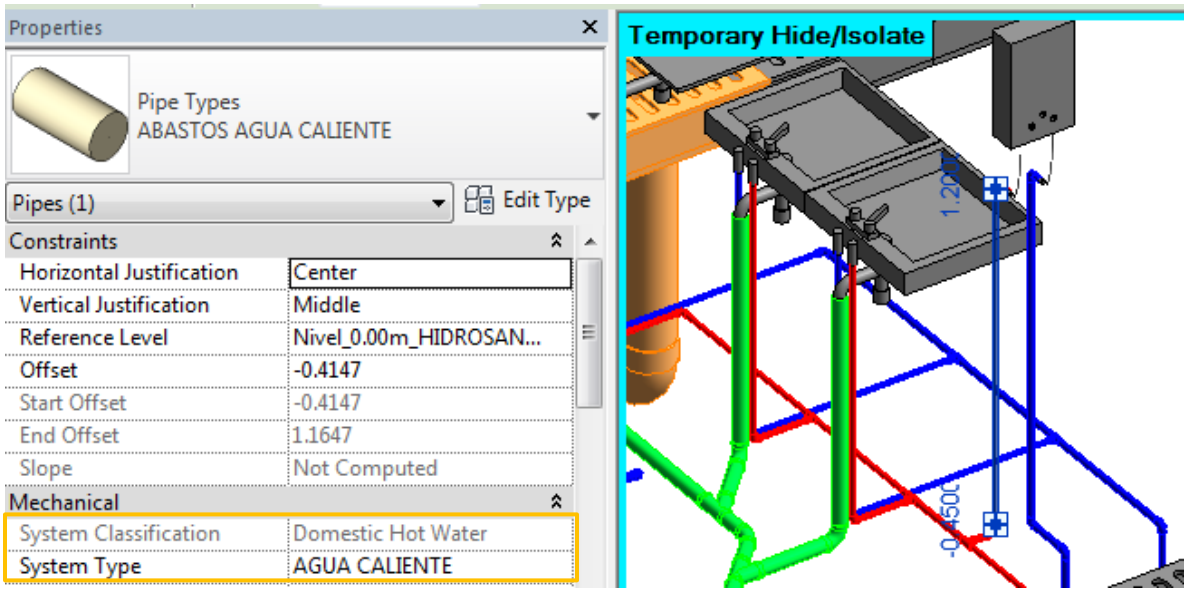


Imagen 18: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema de Abastos/Agua Caliente. El sistema de clasificación es Domestic Hot Water y el tipo de sistema es Agua Caliente.

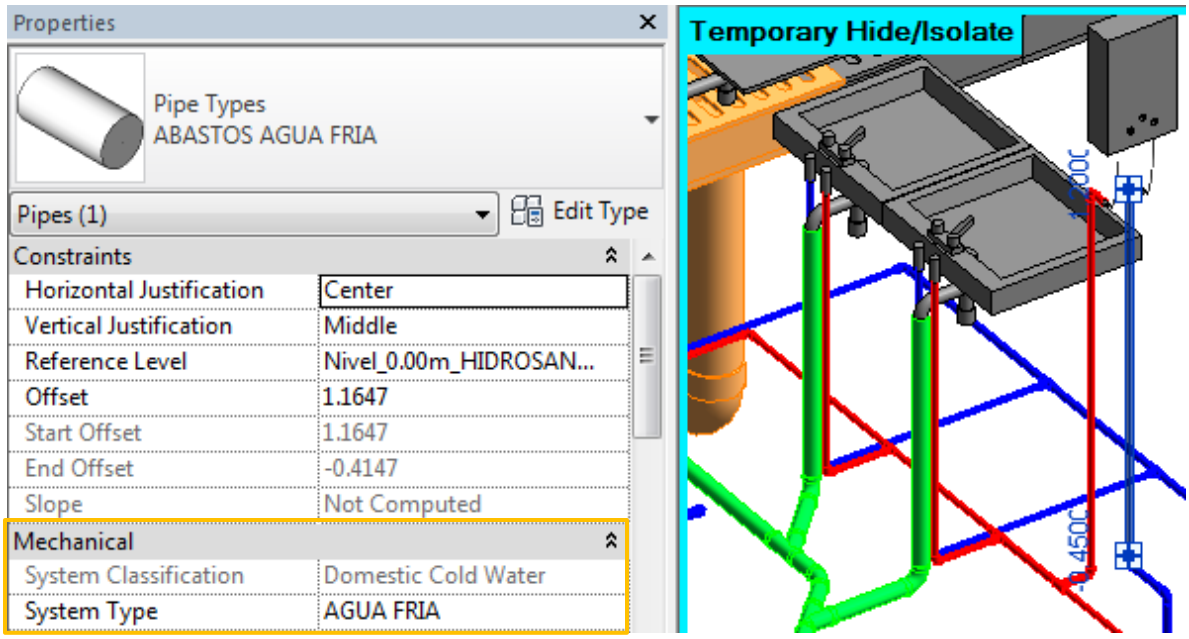


Imagen 19: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema de Abastos/Agua fría. El sistema de clasificación es Domestic Cold Water y el tipo de sistema es Agua fría.

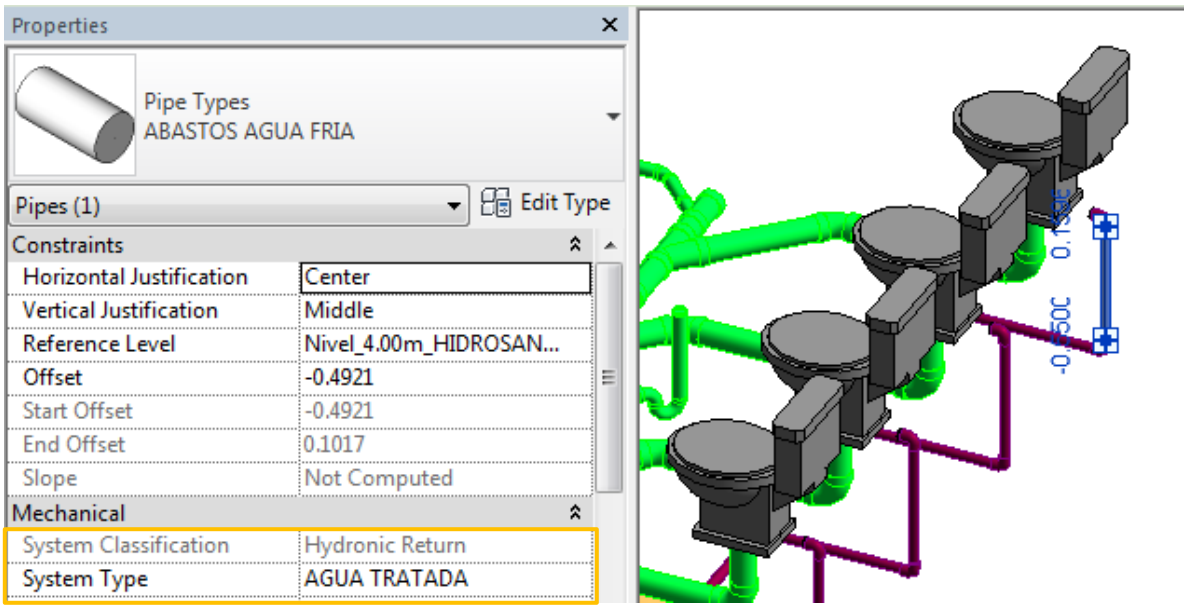


Imagen 20: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema de Abastos/Agua Tratada. El sistema de clasificación es Hydronic Return y el tipo de sistema es Agua Tratada.

✓ Tipo de red:

El tipo de red, son los sistemas MEP que son modelados

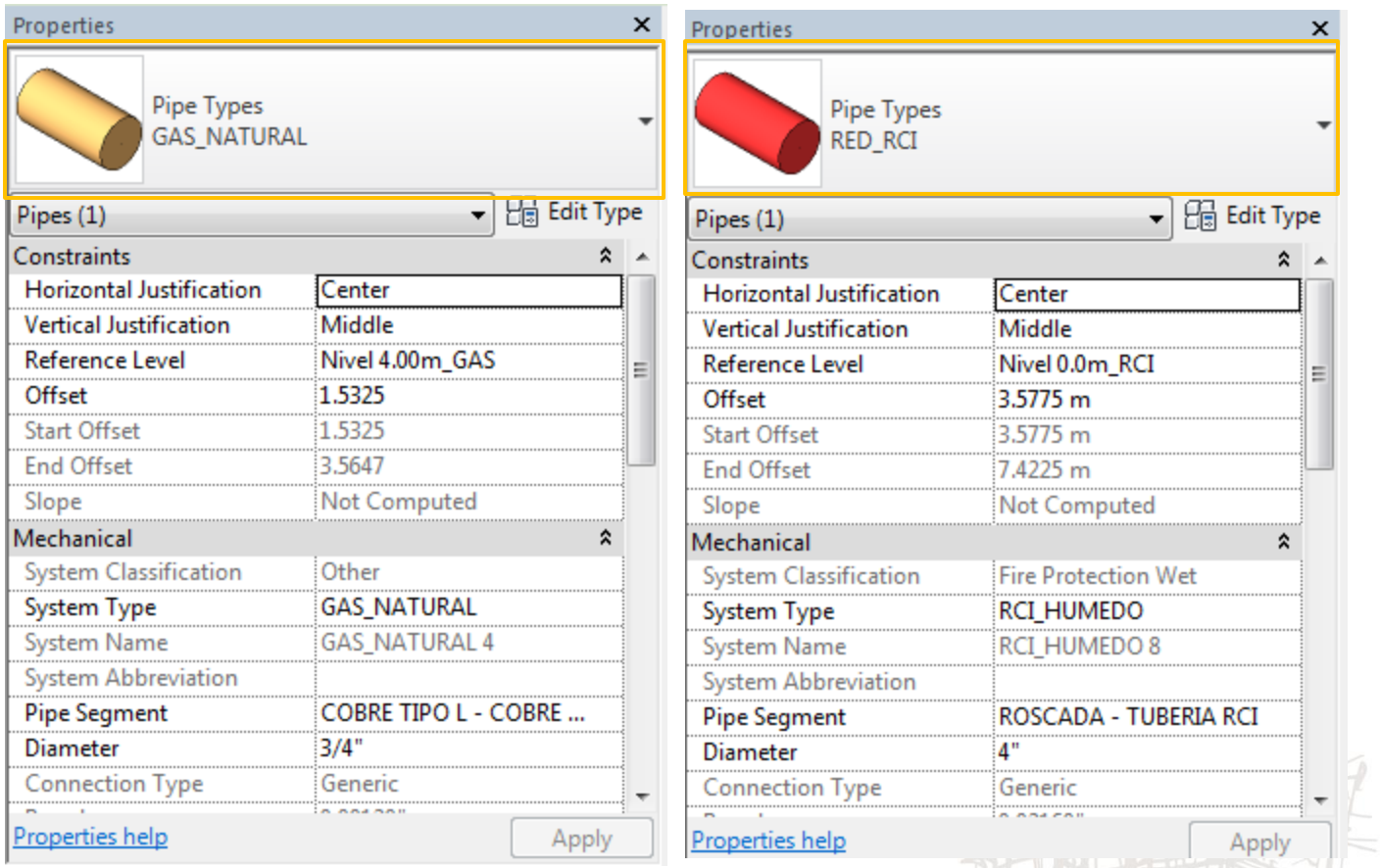


Imagen 21: Ejemplo de tipo de red / Gas Natural y RCI

✓ Pipe Segment

El segmento de la tubería permite verificar la materialidad de esta, según el diseño, también es un parámetro que está asociado a las propiedades del elemento.

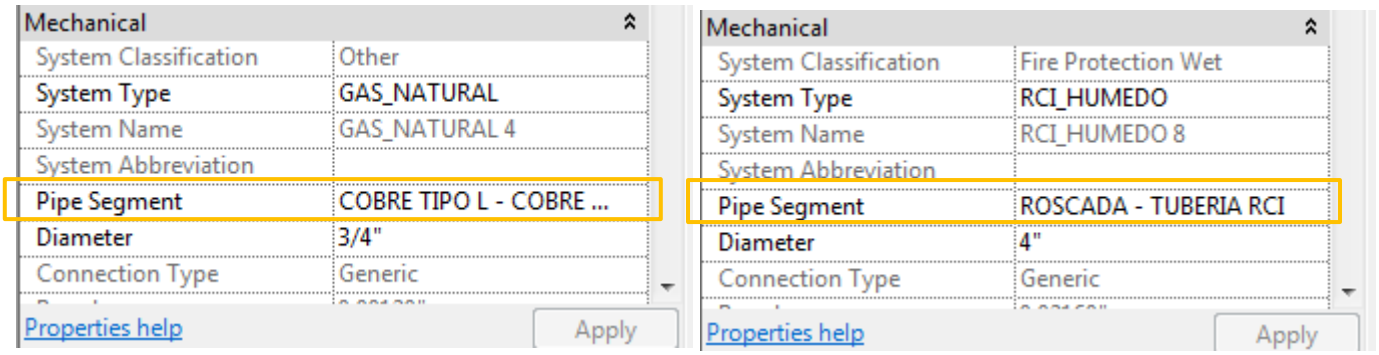


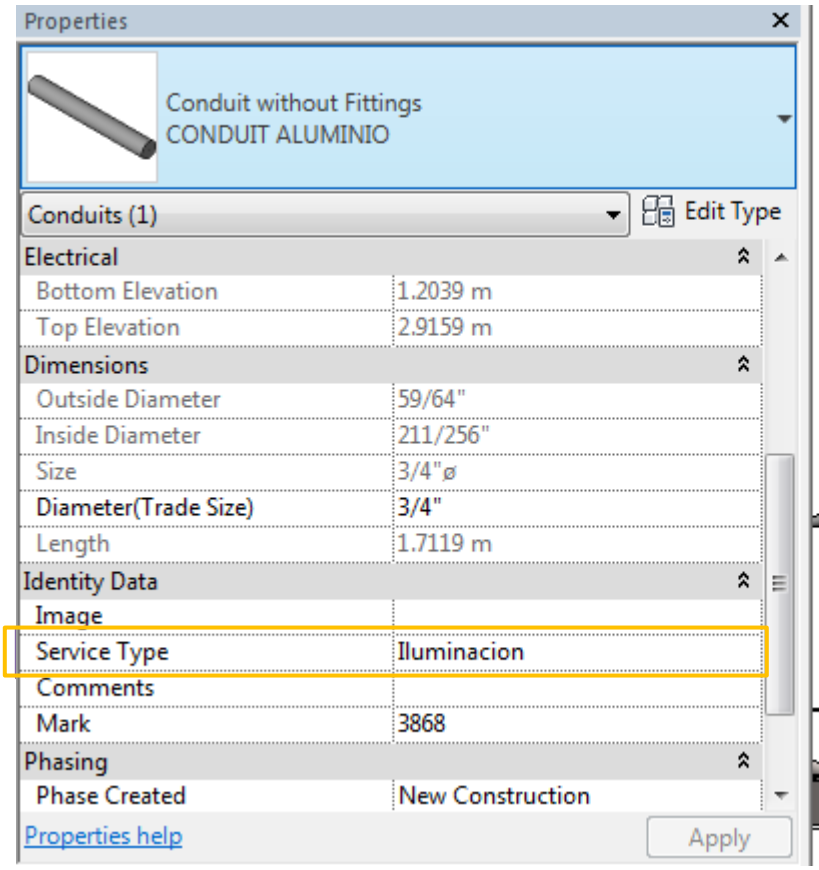
Imagen 22: Ejemplo de Pipe Segment / Gas Natural y RCI

Nota: Los accesorios y materiales de la red cambian dependiendo si es en el interior o exterior del proyecto. (Los accesorios y materialidad los define el diseñador)

Lista de chequeo / Conexiones Red Eléctrica

✓ Service Type:

El tipo de servicio define la tipología del conducto, dependiendo si es iluminación, apantallamiento, potencia, tomas, entre otros. Este parámetro está asociado a las propiedades del elementos, para visualizarlo seleccionar el conducto



Carrera 49 Nº 44 - 94, local 194, parque San Antonio
Medellín - Antioquia - Colombia
Línea única de atención a la ciudadanía: (57-4) 576 76 30
Línea Gratuita Nacional 01 8000 410 926
institucional.edu@edu.gov.co/www.edu.gov.co

Código GP-CER92013
Código SC 1508-1
APOYAMOS EL PACTO GLOBAL

Lista de chequeo / Aire Acondicionado

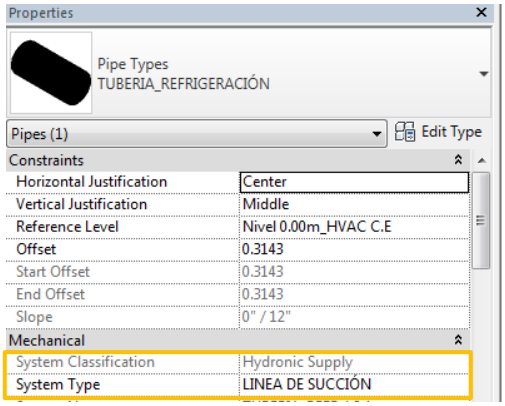
✓ Sistema de clasificación:

Es un parámetro asociado a las propiedades de los ductos y tuberias, define la clasificación de los diseños técnicos. Revit trae los sistemas de clasificación predefinidos, para crear nuevas clasificaciones los contratistas deben definirlas con el Bim Manger de la Empresa de Desarrollo Urbano

✓ Tipo de sistema:

Este parámetro define los sistemas para un sistema MEP, también está asociado en las propiedades del ducto o tubería. Para generar nuevos tipos de sistemas se puede duplicar un tipo de sistema, cambiar el nombre y cambiar las propiedades según sea necesario.

Ejemplos:



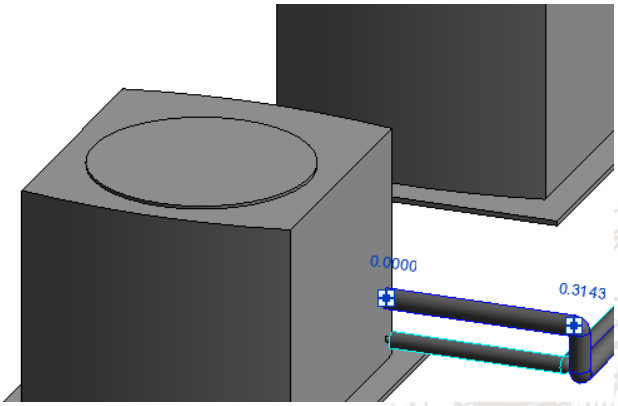


Imagen 23: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema tuberías de Aire Acondicionado.

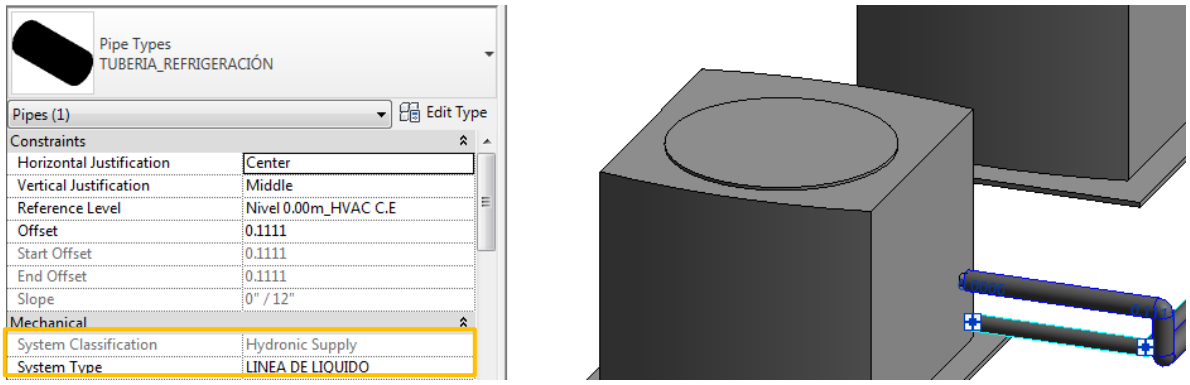


Imagen 24: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema tuberías de Aire Acondicionado. Como se evidencia con la imagen anterior comparte sistema de clasificación, pero el tipo de sistema ha variado.

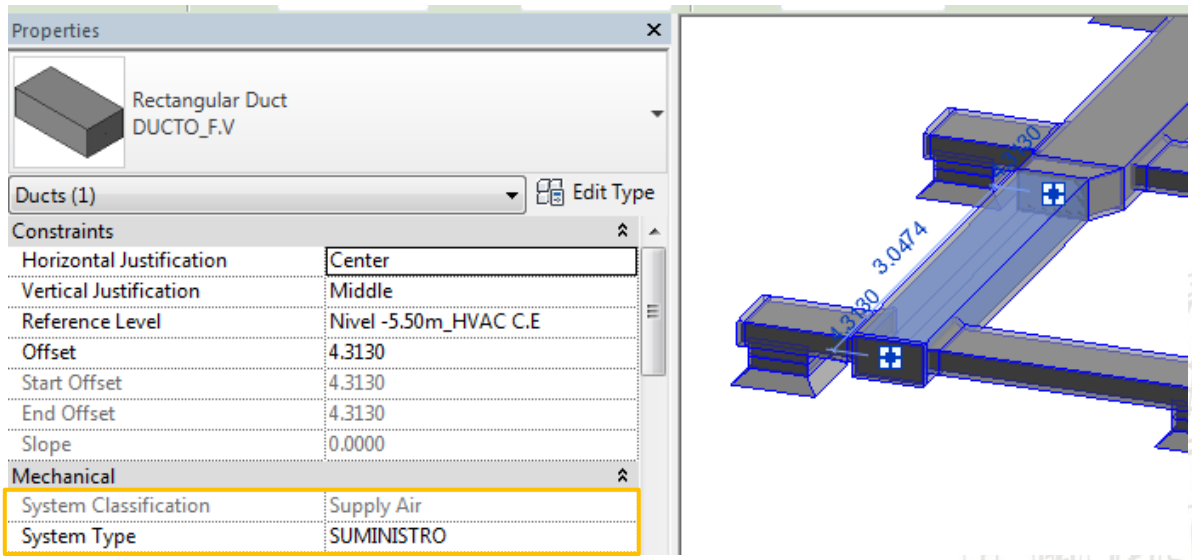


Imagen 25: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema ductos de Aire Acondicionado.

Carrera 49 Nº 44 - 94, local 194, parque San Antonio
Medellín - Antioquia - Colombia
Línea única de atención a la ciudadanía: (57-4) 576 76 30
Línea Gratuita Nacional 01 8000 410 926
institucional.edu@edu.gov.co/www.edu.gov.co
Código GP-CER92013
ISO 9001
Código SC 1508-1
APOYAMOS
EL PACTO GLOBAL

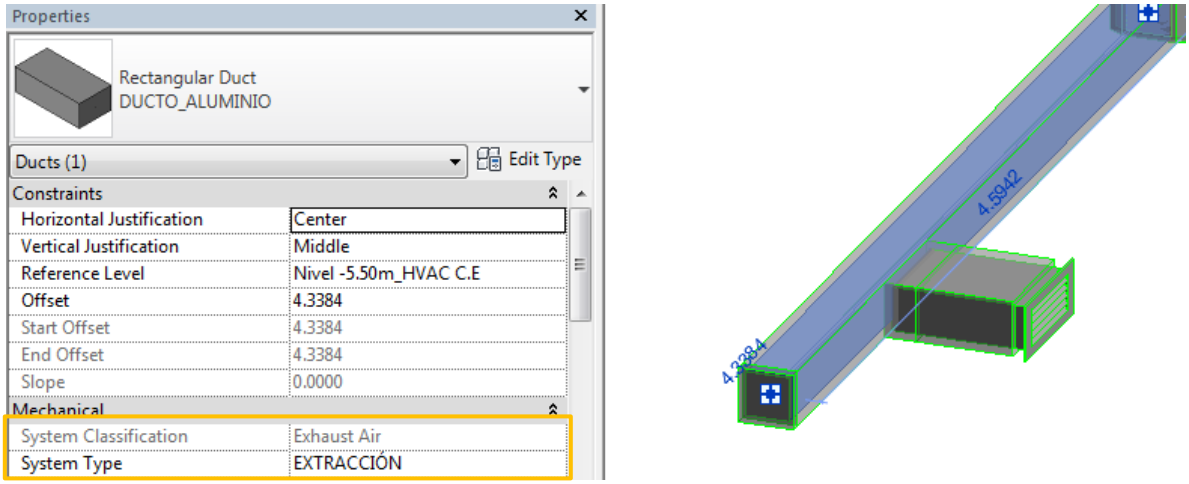


Imagen 26: Ejemplo de sistema de clasificación y tipos de sistema ductos de Aire Acondicionado

Lista de chequeo / Estructura

✓ Nodos de amarre:

La estructura debe tener los amarres defininos entre vigas y columnas para evitar el doble conteo.

✓ Family Type

Los elementos de la estructura deben pertencer a la familia correspondiente, ejemplo:

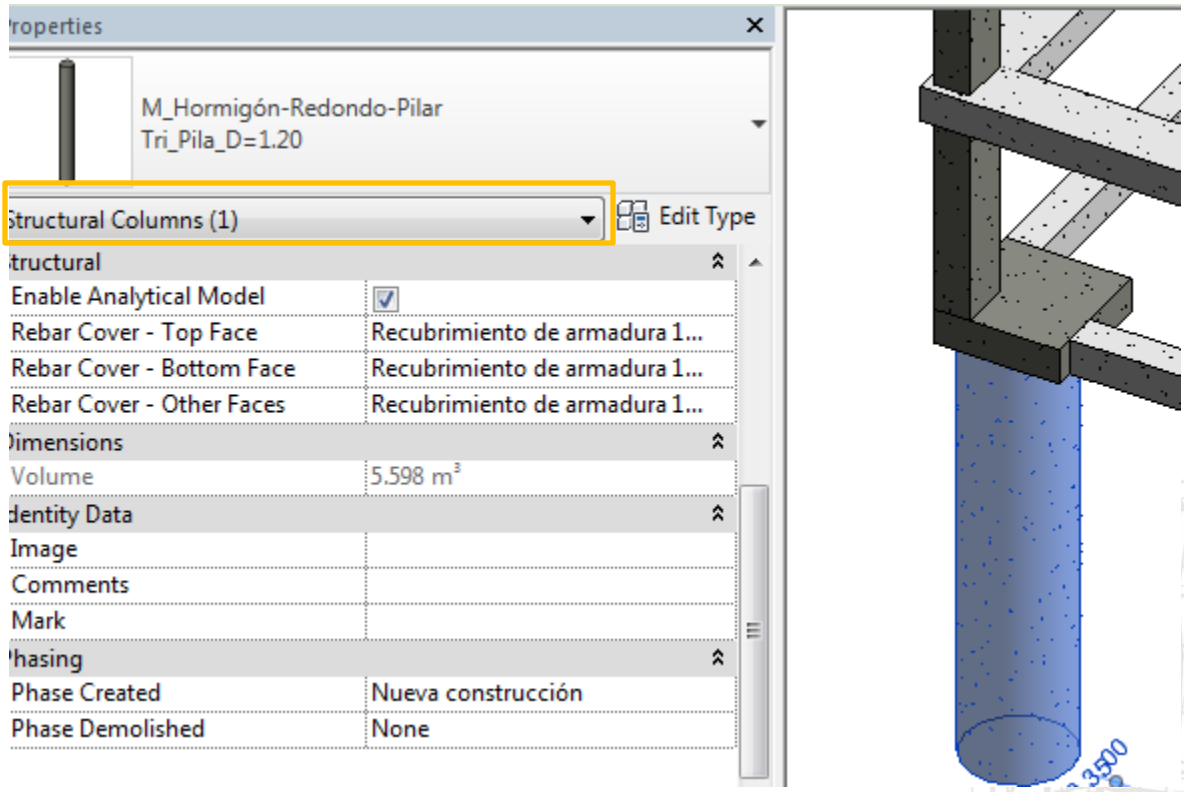


Imagen 27: Se evidencia que el pilar está asociado a la familia de las columnas y debería estar asociado a la familia de las fundaciones

✓ Resistencia Mpa:

Este parámetro que permite ver en cada elemento la resistencia Mpa en la ventana de las propiedades

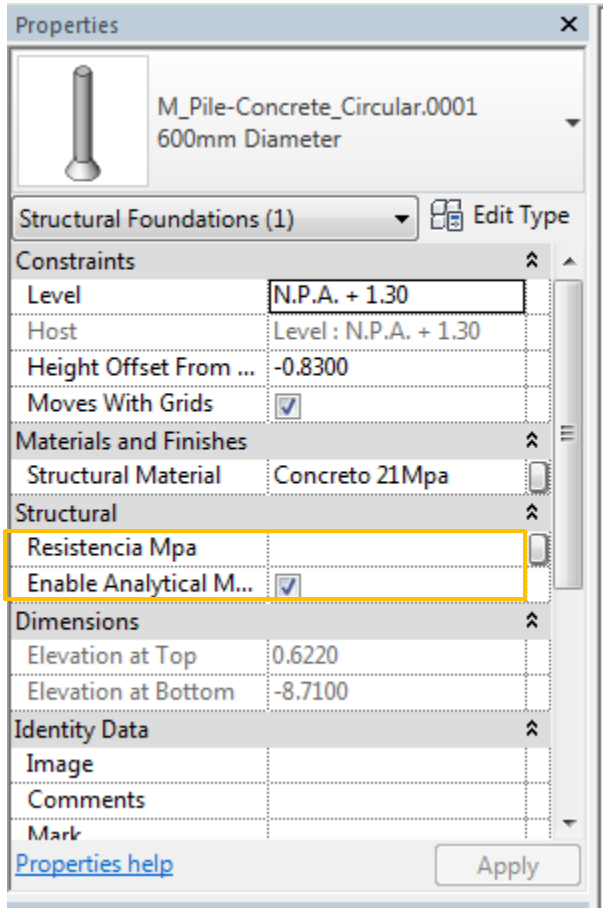


Imagen 28: Este parámetro debe ser incluido por el contratista en el modelo estructural

Notas generales para la revisión de los modelos MEP y estructural:

Tener en cuenta que:

- ✓ Todo elemento independiente a la red o sistema estructural, debe estar asociado al nivel al que sirve.
- ✓ La estructura, los accesorios y la red pueden ser revisados de manera manual o automática, en pro de evitar colisiones, doble conteo o inconsistencias.

    - Revisión Manual

    Aparte de las anotaciones ya hechas en las pautas, se sugiere hacer uso de la herramienta filtros que puede ser aplicada a cualquier elemento arquitectónico o técnico. Para hacer uso de los filtros hacer seguir los siguientes pasos:

    Paso 1: Ir a la ventana **View** y dar click en la herramienta **Filters** en la nueva ventana dar click en **New,** para crear un nuevo filtro

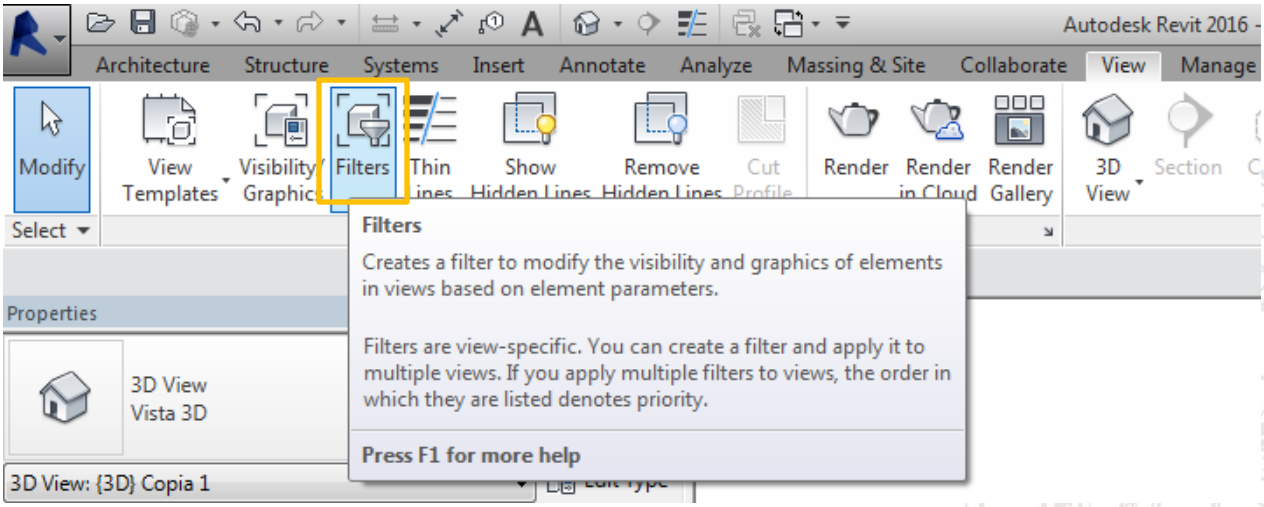


Imagen 29. Ubicación de la herramienta filtros

En la nueva ventana dar click en **New,** para crear un nuevo filtro

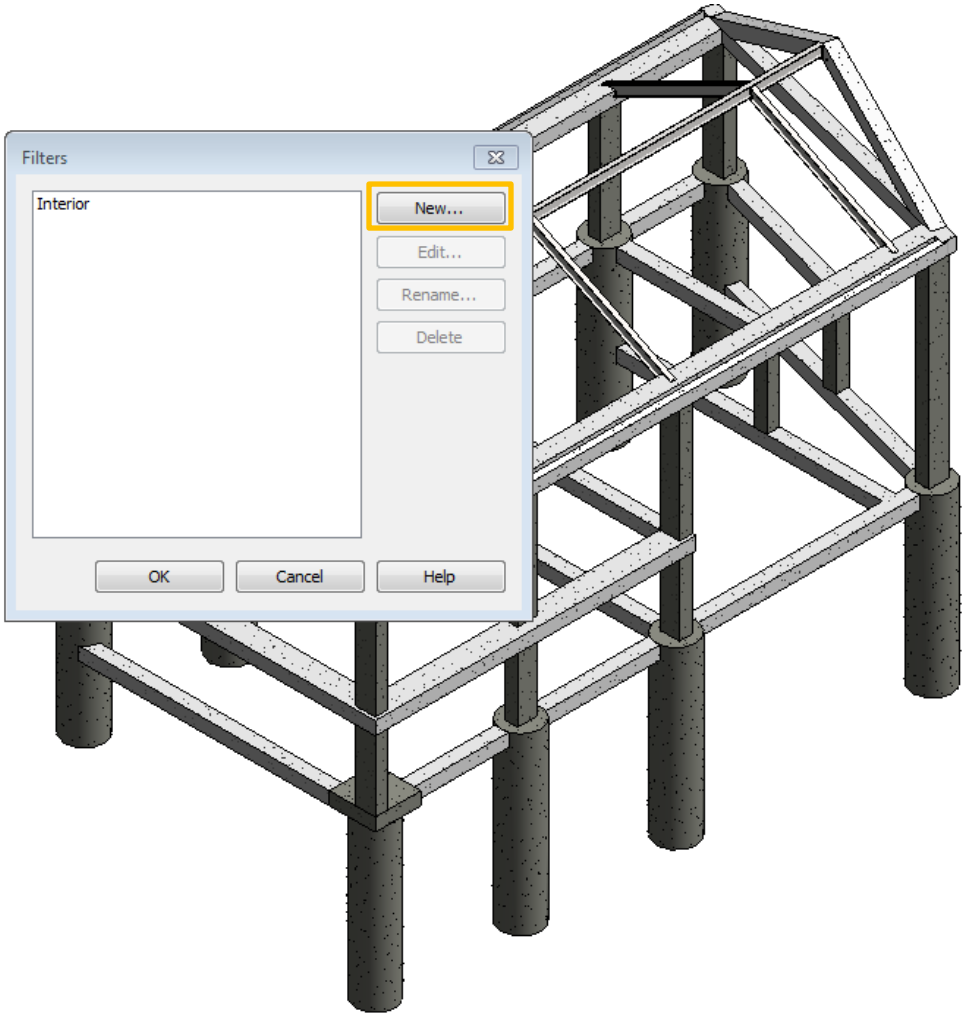


Imagen 30. Para el ejemplo, se hará un filtro para revisar el modelo de estructura

Paso 2: Después de tener definido la información que se quiere filtrar, dar un nombre y **ok**

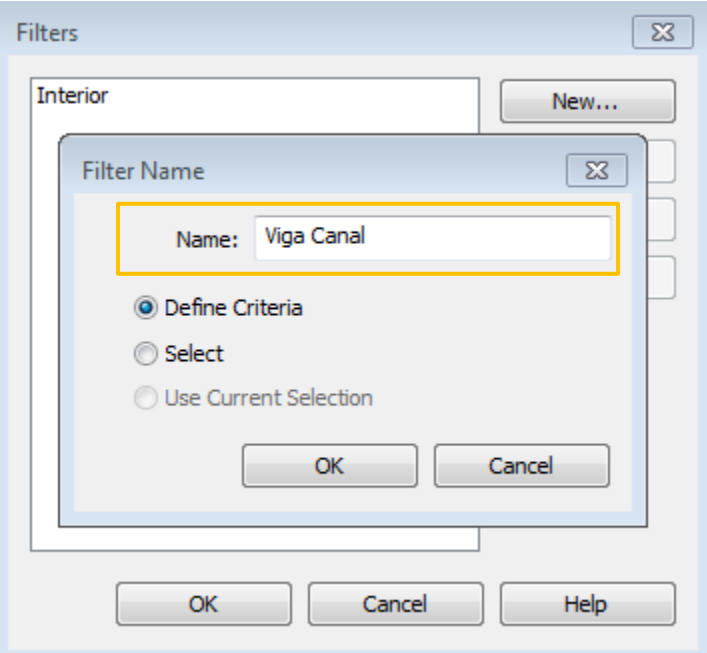


Imagen 31. En el modelo estructural se busca filtrar las vigas canales modeladas, por tanto el nombre que se le da al filtro se asocia al elemento a revisar

Paso 3: En la nueva ventana hay tres columnas de gran importancia, la primera contiene los filtros del modelo y las opciones de crear nuevos o eliminarlos, en la segunda columna se encuentran las categorías que se desean filtrar y por último las reglas con las que se filtra la información.

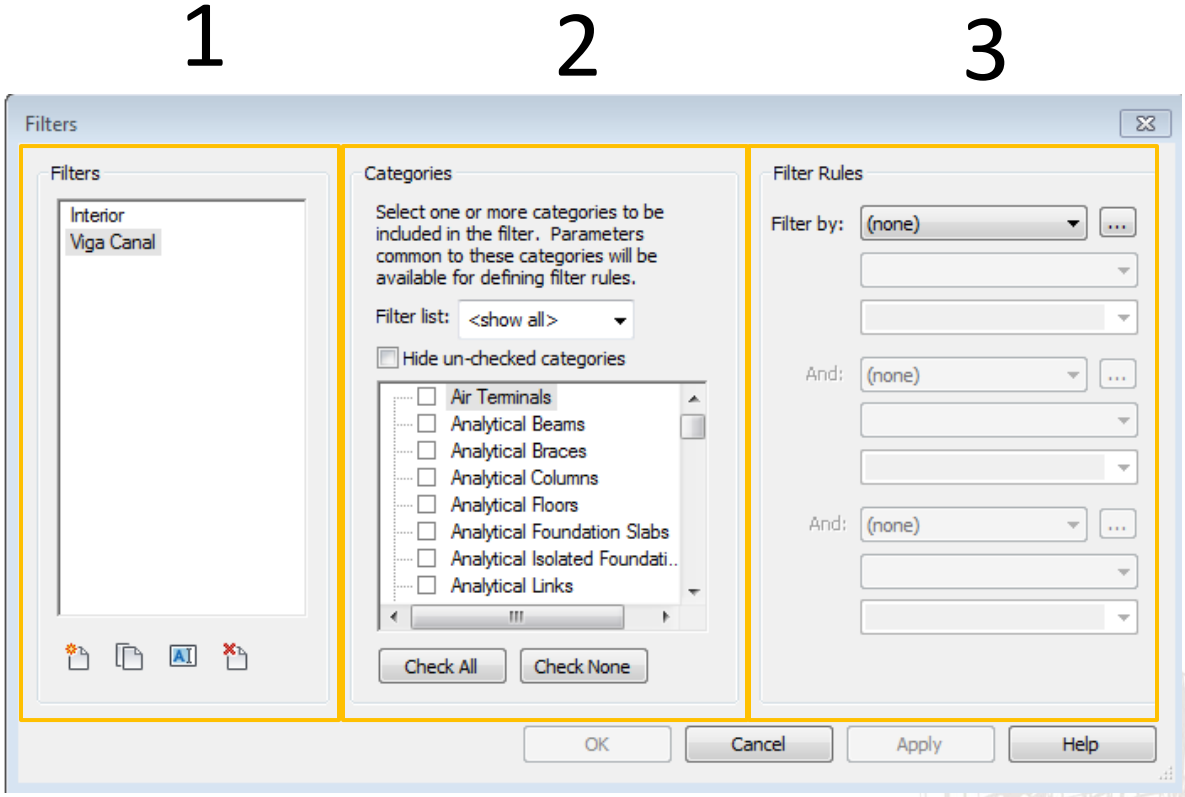


Imagen 32. Distribución de la ventana de filtros

Teniendo en cuenta lo anterior, seleccionar la categoría y la regla de filtración y finalizar con ok.

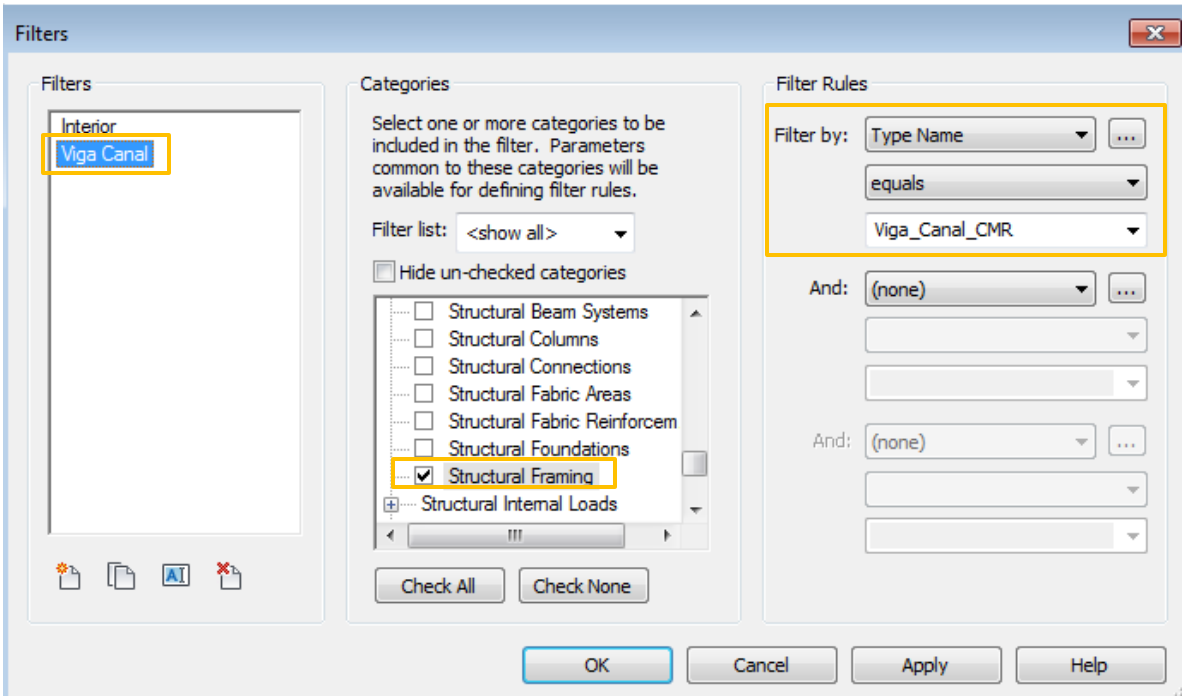


Imagen 33. En la primera columna se encuentra el filtro creado **Viga Canal,** en la segunda columna se seleccionó la categoría **Structural Framing** y en la reglas de filtración se filtró por el **Type Name,** por tanto se seleccionaran y filtraran las vigas que tengan el nombre **Viga_ Canal_CMR**

Paso 4: Para visualizar el filtro en el modelo, lo primero a tener en cuenta es que el **Visual Style** debe ser **Hidden Line**

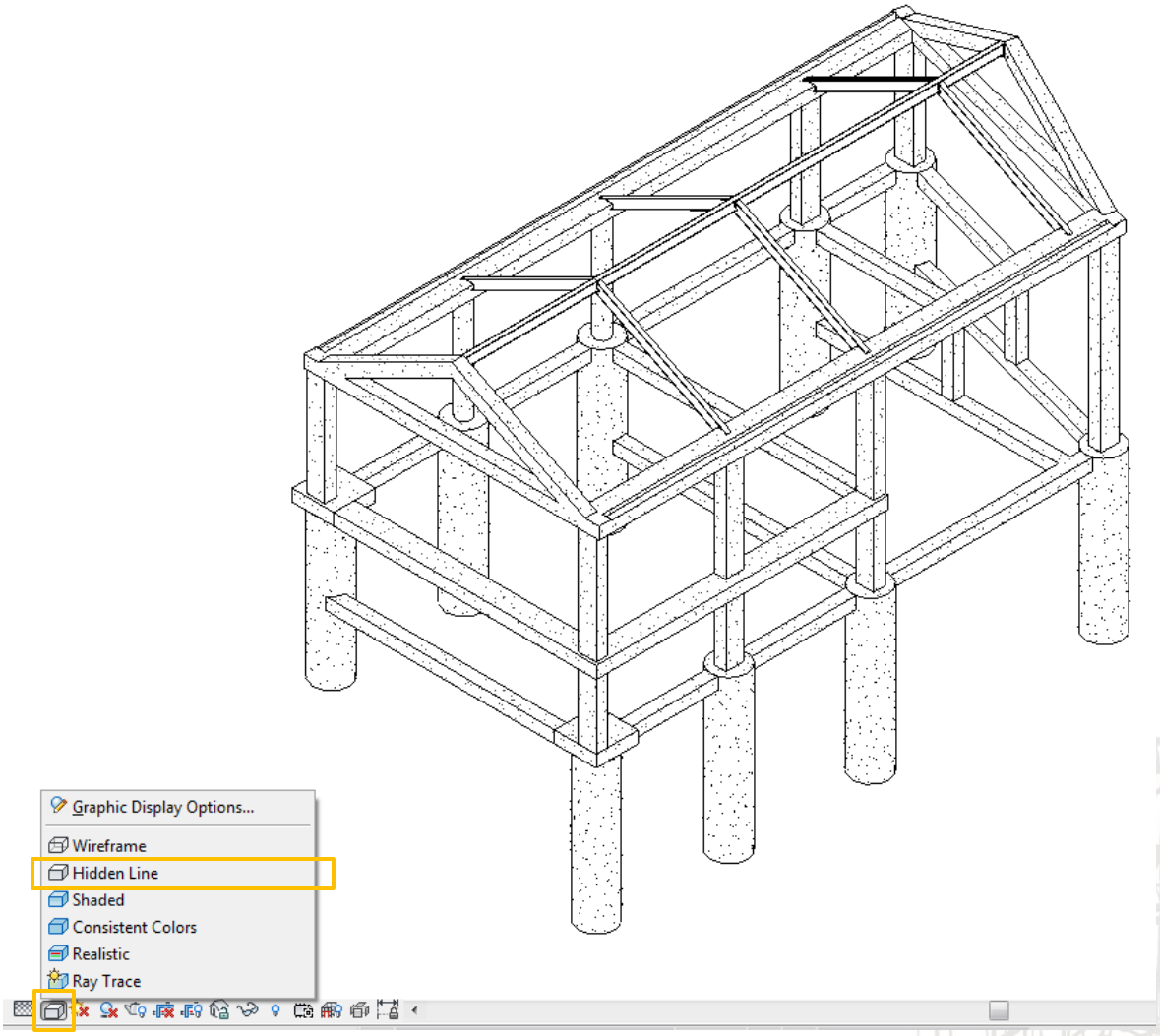


Imagen 34. El Visual Style debe ser Hidden Line para poder visualizar el filtro

Luego, ir a **Visibility Graphic,** dar click sobre **Filters,** luego en **Add** y seleccionar el filtro que se creó.

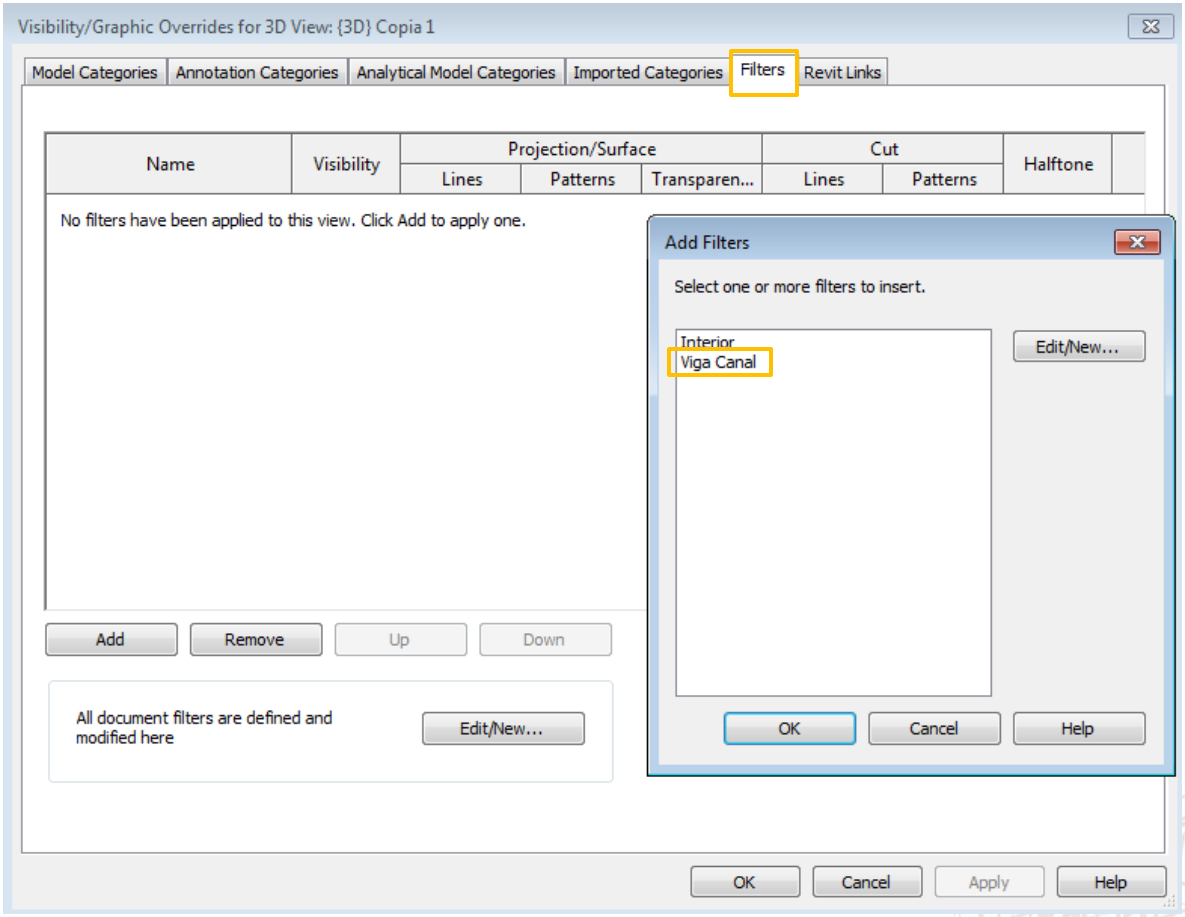


Imagen 35. Se seleccionó el filtro Viga Canal que se aplicara en la vista del modelo

Carrera 49 Nº 44 - 94, local 194, parque San Antonio
Medellín - Antioquia - Colombia
Línea única de atención a la ciudadanía: (57-4) 576 76 30
Línea Gratuita Nacional 01 8000 410 926
institucional.edu@edu.gov.co/www.edu.gov.co
Código GP-CER92013
Código SC 1508-1
APOYAMOS EL PACTO GLOBAL

Paso 4: Después de haber agregado el filtro**,** se puede manipular la representación de este en las vistas, asignándole color o texturas a las líneas o superficies del elementos.

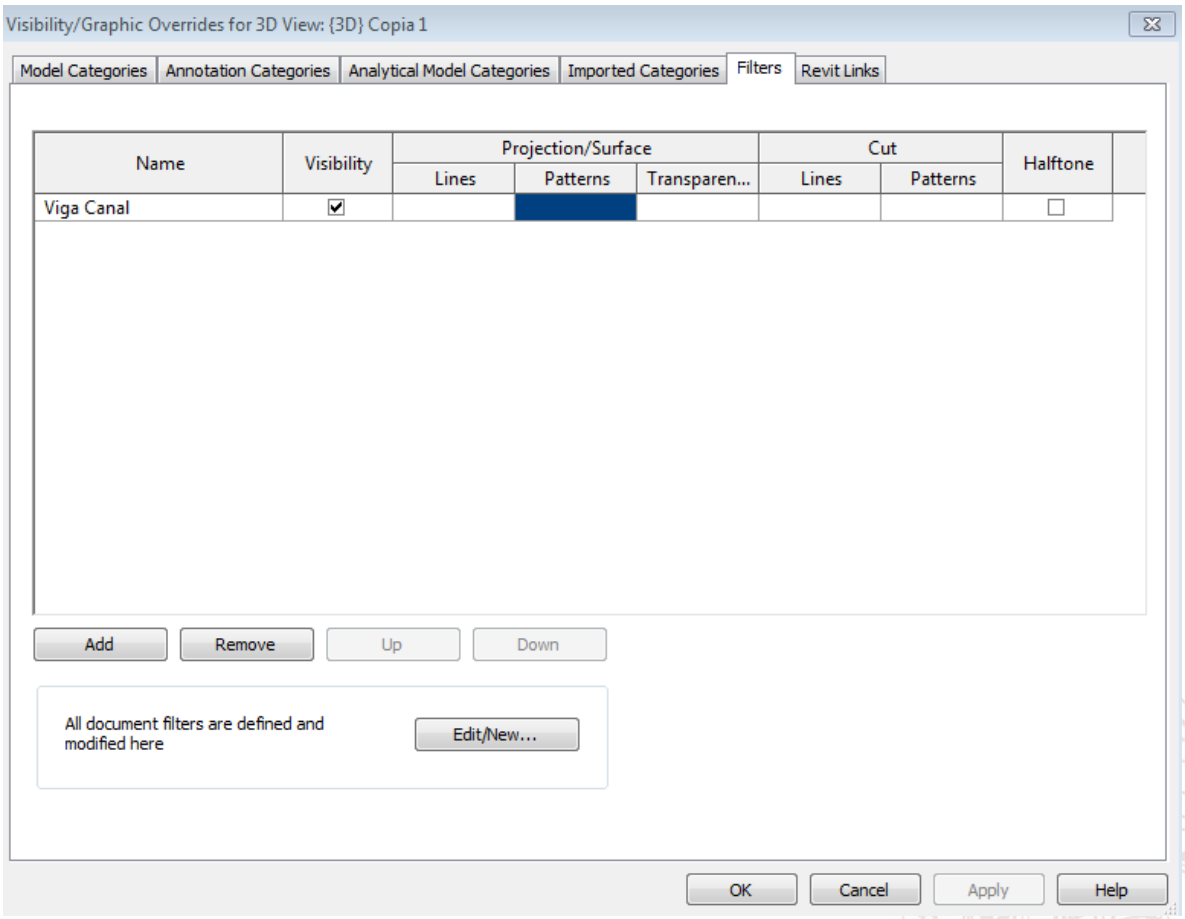


Imagen 36. Pare este caso se le asignó al filtro el color verde / solido a la superficie, de esta manera se verán las vigas canal existentes.

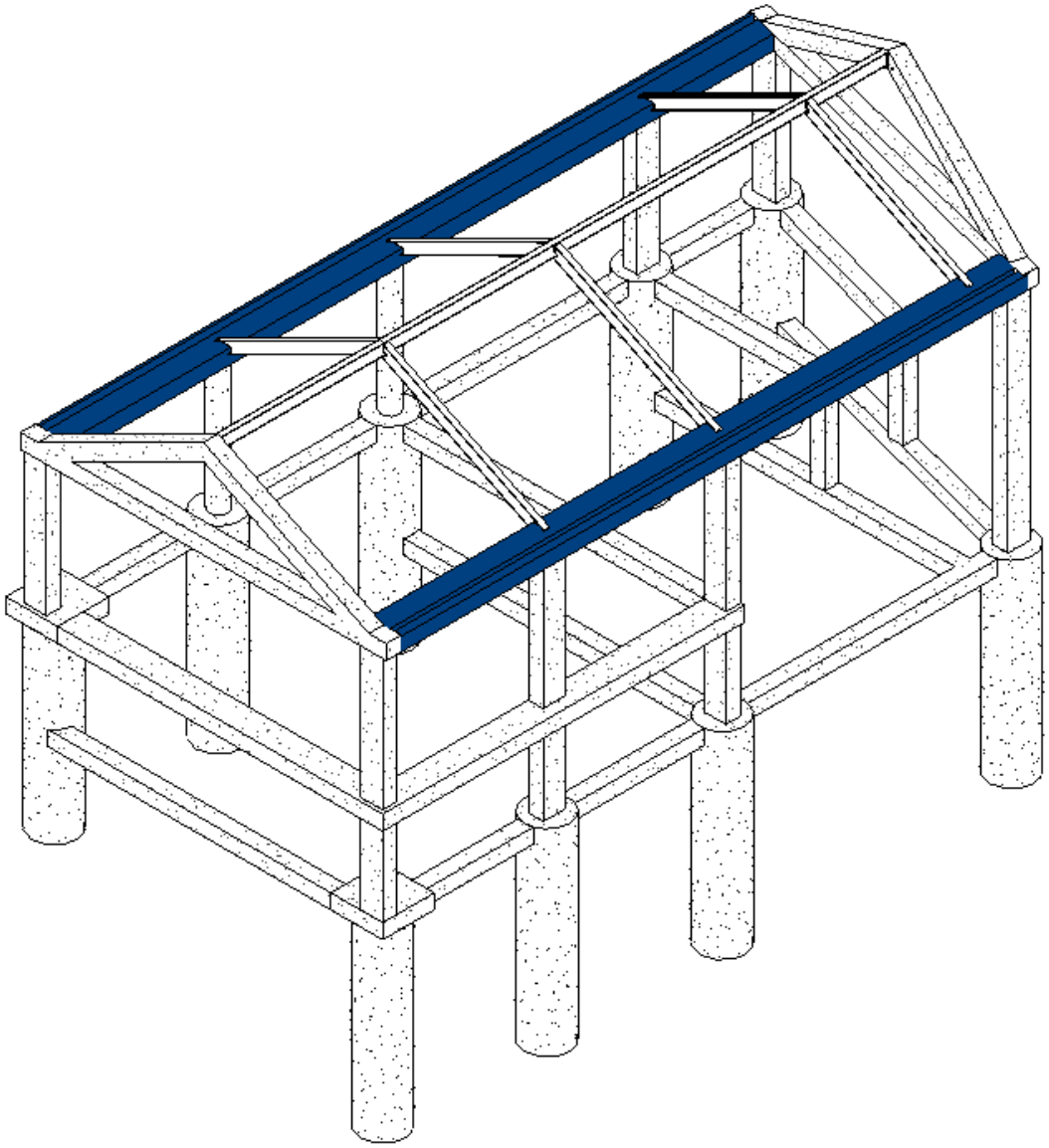


Imagen 37 Vista 3D con el filtro de viga canal

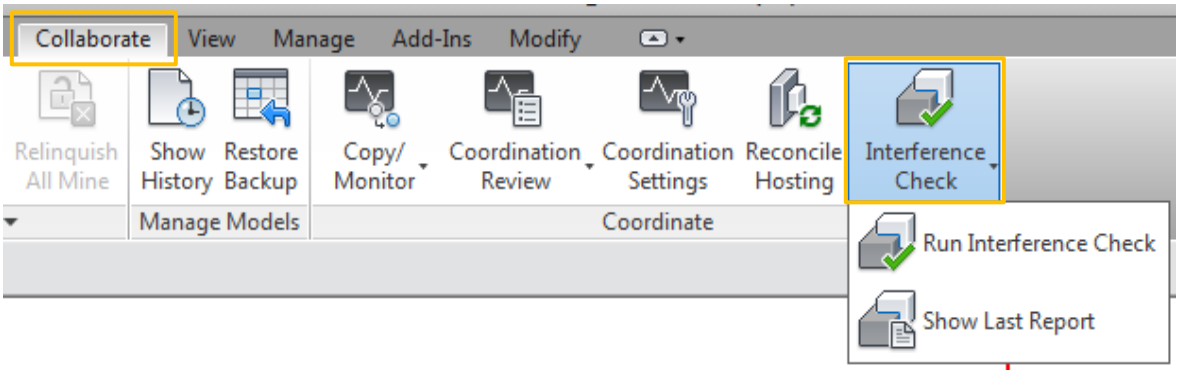
Carrera 49 Nº 44 - 94, local 194, parque San Antonio
Medellín - Antioquia - Colombia
Línea única de atención a la ciudadanía: (57-4) 576 76 30
Línea Gratuita Nacional 01 8000 410 926
institucional.edu@edu.gov.co/www.edu.gov.co

Código GP-CER92013
Código SC 1508-1
APOYAMOS EL PACTO GLOBAL

- Revisión Automática

La revisión automática se puede realizar en el mismo software, con los siguientes pasos:

Paso 1: Ir a la ventana **Collaborate**, ubicar la herramienta **Interference Check** y dar click en **Run Interference Check**



Paso 2: Seleccionar las categorías a chequear y dar click en **ok**

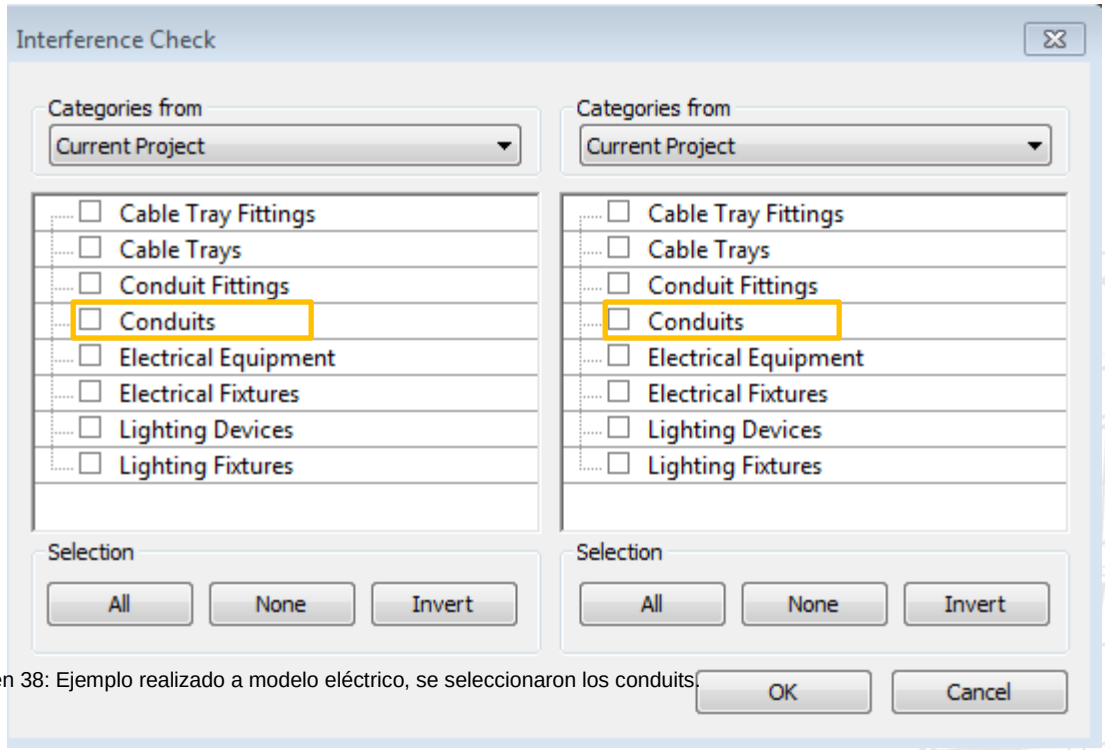


Imagen 38: Ejemplo realizado a modelo eléctrico, se seleccionaron los conduits.

Paso 3: Si la red tiene interferencias, aparece una nueva ventana con el listado de colisiones o interferencias encontradas, al seleccionar y darle mostrar se podrá visualizar la colisión.

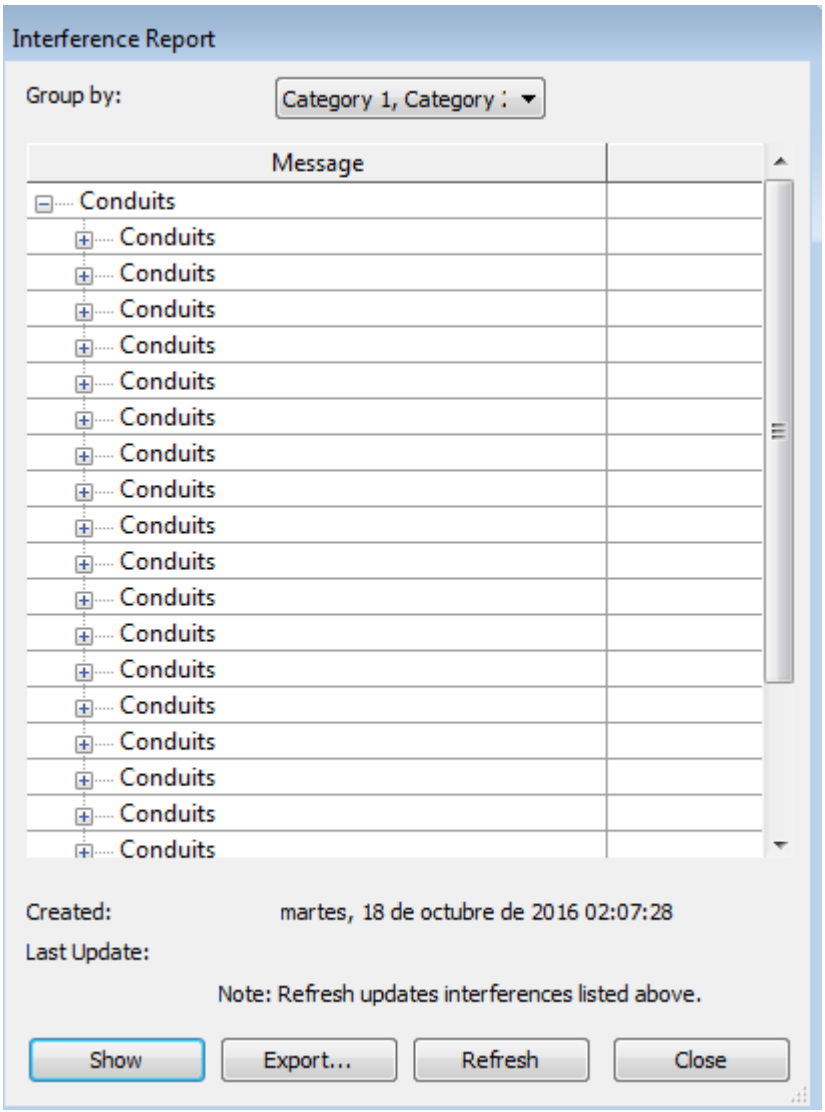


Imagen 39: Colisiones encontradas

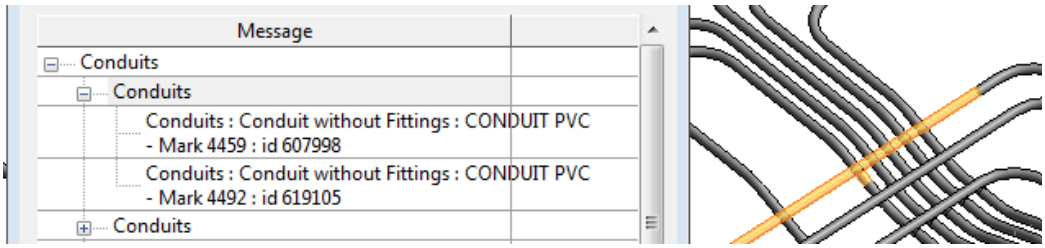


Imagen 3: Se evidencia colisión entre conduits

PAUTA 5. ELEMENTOS ASOCIADOS A MUROS, PISOS Y CIELOS

Existen algunos elementos que necesitan un 'Host' para poder ubicarse en el modelo como lo son las terminales eléctricas, luminarias, aparatos sanitarios, etc. Para esto no es necesario crear muros pequeños y asociar el elemento, ya que si los modelos arquitectónicos y estructurales están como links dentro del modelo, dichos elementos se pueden asociar a los muros, pisos y cielos del link a través de Copy Monitor. Para prevenir duplicidad de estos elementos se debe verificar que en el modelo todas las categorías sean visibles, para corroborar esto, digitar las letras **VG (Visibility Graphic),** seleccionarlas todas **(☑)** y ok.

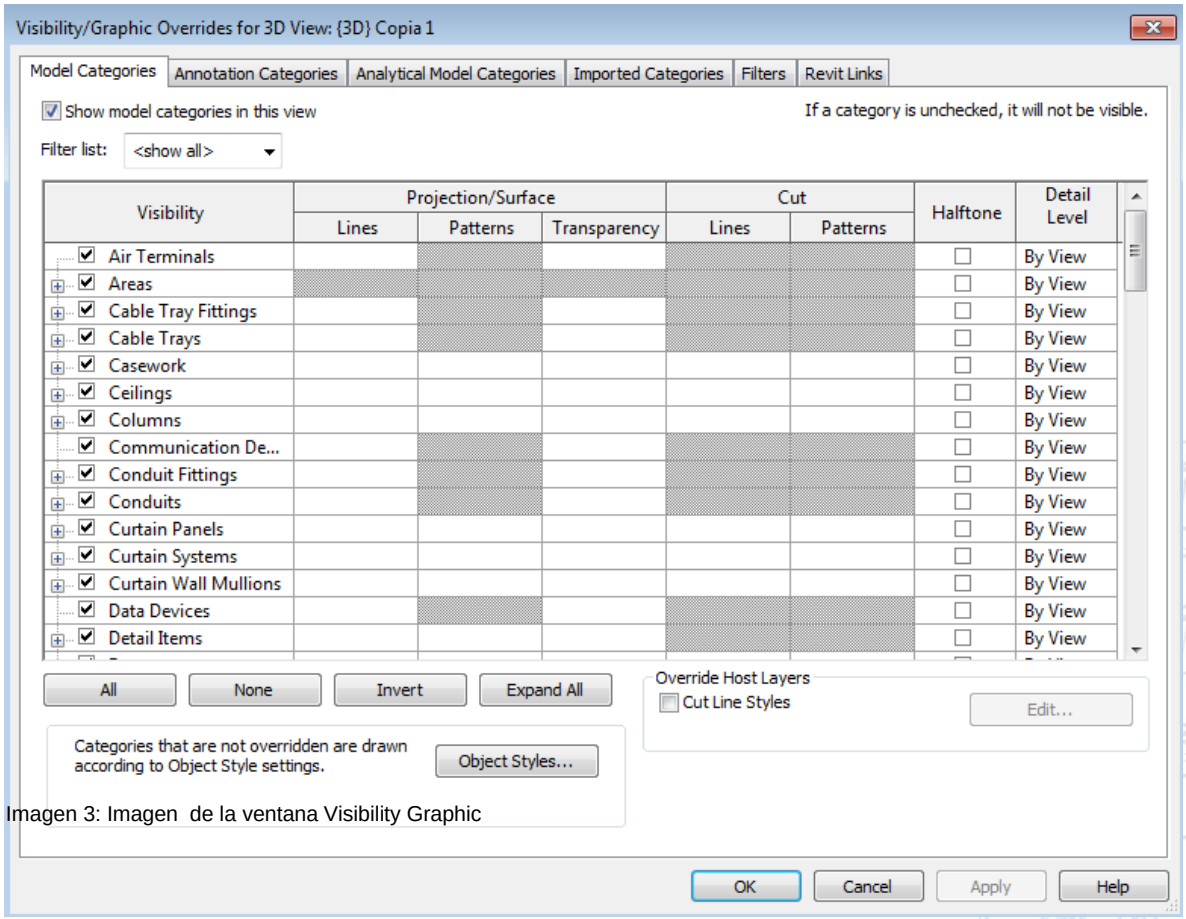


Imagen 3: Imagen de la ventana Visibility Graphic

PAUTA 6 ELEMENTOS DUPLICADOS

En algunos casos habrán elementos que pertenecen a varias disciplinas, como por ejemplo un inodoro, este hace parte de arquitectura y sistema hidrosanitario; con el fin de no duplicar elementos en la coordinación BIM, no es necesario que cada diseñador ubique un inodoro en el mismo espacio, para esto se define quien ubica el inodoro y con la herramienta 'Copy Monitor' se copia y se monitorea dicho elemento dentro del modelo en el cual no está presente. La EDU y contratista debe aclarar quien pondrá los estos elementos en el modelo, (Modelo arquitectónico o de redes)