

Contenido

GLOSARIO	7
CAPÍTULO 1	8
Introducción	8
Conceptos BIM	8
Building Information Modeling (BIM)	8
Interfaz de Usuario	10
Revit Home / Inicio de Revit (1)	11
File Tab / Pestaña de Archivo (2)	12
Quick Access toolbar / Barra de herramientas de Acceso Rápido (3)	13
InfoCenter (4)	14
Options Bar / Barra de Opciones (5)	14
Properties Palette / Paleta de Propiedades (6)	15
Project Browser / Navegador de proyectos (7)	17
Status Bar / Barra de estado (8)	18
View Control Bar / Barra de controles de vista (9)	19
Drawing Area / Área de dibujo (10)	27
Ribbon / Cinta de Opciones (11)	28
Tipos de Objetos en Revit	29
Elementos de modelo	29
Elementos de referencia	29
Elementos específicos de vista	29
Tipos de familias	31
Tipos de Plantillas de Familias	32
Parámetros	34
Project Parameters	34
Shared Parameters	36
Global Parameters	37
Transferir Estándares de Proyecto	38
Control de Visibilidad en vistas	40
Control de Propiedades de las Categorías en vistas	40
Object Styles (Globales para el proyecto)	40
Visibility and Graphics (Vista por vista)	41
Creación de Filtros para manejar la visibilidad y propiedades de los objetos	42
Manejo de Snaps	45
Configuración de Dimensiones Temporales	46
Ejes y Niveles	48
Niveles	48
Ejes	50
CAPÍTULO 2	52
Plantillas	52
Plantillas de proyecto	52
Configurar listado de plantillas	55

Recomendaciones sobre plantillas de proyectos	55
CAPÍTULO 3	59
Creación de Familias	59
Introducción a las Familias	59
Procedimiento recomendado para la creación de Familias	59
Tipos de geometría de forma sólida y vacía	60
Familias anidadas	60
Subcategorías y Parámetros de visibilidad.	60
CAPÍTULO 4	61
Cimentación Estructural	61
Creación y Colocación de Zapatas Aisladas	61
Creación de zapatas aisladas	61
Colocación de zapatas aisladas	73
Edición y Colocación de Zapatas en Muro	75
Edición de una Zapata de Muro	75
Colocación de una Zapata de Muro	77
Edición y Colocación de Losas de Cimentación	77
Edición de una Losa de Cimentación	77
Colocación de una Losa de Cimentación	80
Consideraciones de Losas de Cimentación.	82
Edición y Colocación de Bordos de Losas de Cimentación	82
Edición de un Borde de Losa	82
Colocación de Borde de Losa	83
CAPÍTULO 5	84
Columnas Estructurales	84
Creación y Colocación de Columnas Estructurales	84
Creación de Columnas Estructurales	84
Colocación de Columnas Estructurales	85
Herramientas de ajuste manual	93
Consideraciones y recomendaciones de Columnas Estructurales	94
CAPÍTULO 6	95
Trabes	95
Creación y Colocación de Trabes	95
Creación de Trabes	95
Colocación de Trabes	97
Propiedades de Trabes	100
Colocación de Sistema de Trabes	103
Sistema de Trabes Automático	103
Sistema de Trabes por Sketch	105
Sistema de Trabes Inclinado	106
Contraventeos	107
Colocación de Contraventeos	107

Modificación de Contraventeos	109
Recomendaciones de Trabes	110
CAPÍTULO 7	111
Muros Estructurales	111
Edición y Colocación de Muros Estructurales	111
Edición de un Muro Estructural	111
Colocación de un Muro Estructural	114
Modificación de un Perfil de Muro Estructural	116
Edición de un Muro Apilado	117
Consideraciones y recomendaciones de Muros Estructurales.	118
CAPÍTULO 8	119
Pisos y Losas de Concreto	119
Edición y Colocación de Losas de Concreto	119
Edición de una Losa de Concreto	119
Colocación de una Losa de Concreto	119
Edición de Forma de una Losa de Concreto	121
Consideraciones y recomendaciones de Losas Estructurales	123
CAPÍTULO 9	124
Losas de Techo	124
Edición y Colocación de Losas de Techo	124
Edición de una Losa de Techo	124
Colocación de una Losa de Techo	124
Consideraciones y recomendaciones de Losas de Techo	126
CAPÍTULO 10	127
Escaleras	127
Edición y Colocación de Escaleras	129
Edición de una Escalera	129
Colocación de una Escalera	137
Herramientas de ajuste de Escaleras	144
Consideraciones de Escaleras	146
CAPÍTULO 11	147
Huecos	147
Colocación de Huecos	147
Colocación de huecos con las opciones “Vertical Opening” y “Opening By Face”	147
Colocación de huecos con la opción “Shaft Opening”	149
Colocación de huecos con la opción “Wall Opening”	151
Colocación de huecos con la opción “Dormer Opening”	151
CAPÍTULO 12	153

Acero de Refuerzo	153
Configuración general del Acero de Refuerzo	154
General	155
Reinforcement Rounding	158
Area / Path Reinforcement	161
Varying Rebar Set	163
Configuración general del Recubrimiento para el Acero de Refuerzo	164
Edición y Colocación de Varillas	165
Edición de Varillas (Structural Rebar)	165
Edición de Ganchos para Varillas (Rebar Hook)	168
Creación de una Forma de Varilla (Rebar Shape)	169
Creación de un Tratamiento Final (End Treatment)	177
Colocación de Varillas (Structural Rebar)	178
Colocación de Varillas por Sketch (Sketch Rebar)	183
Colocación de Varillas en elementos geométricos complejos (Free Form Rebar)	187
Herramientas de Visualización, Presentación, Ajuste y Restricción de Varillas	191
Herramientas de Visualización	191
Herramientas de Presentación	192
Herramientas de Ajuste	193
Herramientas de Restricción	197
Colocación de Áreas de Refuerzo (Area Reinforcement)	199
Colocación de Refuerzo con base a una trayectoria (Path Reinforcement)	200
Edición y Colocación de Mallas de Refuerzo	202
Edición de una Malla de Refuerzo (Fabric Sheet)	202
Edición de un Alambre (Fabric Wire)	203
Colocación de una Malla de Refuerzo (Fabric Sheet)	203
Colocación de Áreas de Malla de Refuerzo (Structural Fabric Area)	206
Consideraciones de las Herramientas de Refuerzo	210

Bienvenido a tu curso

Revit Structure Fundamentos Concreto y Armado

Al terminar este curso conocerás el concepto de BIM y como implementar Revit en proyectos de construcción basados en esta metodología. Los instructores brindan capacitación práctica para la creación de modelos utilizando los elementos estructurales incluidos en Revit. En la guía encontrarás descripciones, consideraciones y recomendaciones clave centradas en la implementación del proceso que ayudarán a cumplir las necesidades de tus proyectos.

Al término del curso podrás realizar modificaciones básicas a elementos estructurales, adaptarlos a los requisitos de proyecto y modificar la estructura de los componentes básicos de un modelo estructural.

[Preguntas frecuentes sobre nuestros Cursos Presenciales](#)

[Preguntas frecuentes sobre nuestros Cursos Online](#)

Derechos reservados

© Todos los derechos reservados Darco©

Todos los materiales contenidos en este sitio (incluyendo, pero no limitado a, texto, logotipos, contenido, imágenes [animadas y estáticas], iconos videos y fotografías, entre otros) están protegidos por las leyes de Derechos de Autor y Propiedad Industrial, tanto nacionales como internacionales.

En relación con todo lo contenido en esta guía de estudio, se prohíbe la reproducción, uso, copia, impresión, distribución, publicación, traducción, adaptación, reordenación y cualquier otro uso o modificación total o parcial de los datos y obras contenidos en esta página, por cualquier medio y, de cualquier forma.

Para cualquier asunto relacionado con este aviso, por favor contacte a darco@darco.com.mx

Aviso de Privacidad

La privacidad de sus datos personales es de gran importancia para Darco por lo que hacemos de su conocimiento nuestro Aviso de Privacidad en www.darco.com.mx/privacidad

Darco© es una marca registrada
Autodesk© es una marca registrada



Prohibida la reproducción parcial o total, todos los derechos reservados Darco © 2020

GLOSARIO

- **BIM**: Building Information Modeling. Es un conjunto de tecnologías, procesos y políticas que permiten a múltiples partes interesadas diseñar, construir y operar en colaboración un desarrollo en un espacio virtual. Traducción: MIC Modelado de Información de la Construcción
- **CAD**: Computer-Aided Design. Se refiere al uso de herramientas digitales para generar, modificar, analizar u optimizar un objeto o un espacio.
- **Revit Family**: Familia de Revit. Una familia es un grupo de elementos con un conjunto común de propiedades, llamados parámetros, y una representación gráfica relacionada.
- **Family Template**: Plantilla de Familia. La plantilla sirve como un bloque de construcción, que contiene la información que necesita para comenzar a crear la familia y que Revit necesita para colocar a la familia en los proyectos.
- **System Family**: Familia de sistema. Las familias de sistema incluyen todo lo que está integrado en el software y que el usuario no puede manipular en la interfaz. Estas familias no se pueden crear ni eliminar.
- **Component (Loadable) Family**: Familia Cargable. Incluyen todo lo que no es una familia de sistema. Pueden ser elementos de modelo, anotaciones u otros elementos que no sean de modelo. Las familias de componentes pueden estar basadas en anfitrión o pueden ser independientes.
- **In-Place Families**: Familias In Situ. Son elementos que el usuario crea cuando necesita un componente exclusivo y específico de un proyecto.
- **BIM 360**: BIM 360™ es un software de gestión de proyectos que ayuda a la colaboración entre los diferentes agentes que intervienen. Al ser un software en la nube permite acceder a la información en cualquier lugar, momento y por toda persona del proyecto. (Para más información: <https://www.autodesk.com/bim-360/>)
- **BIM Manager**: Persona con la experiencia necesaria para una implementación exitosa de BIM con respecto al alcance y la complejidad de cualquier proyecto dado.
- **BIM Execution Plan**: Documento más importante de un proyecto BIM, este ayuda a comprender y establecer estándares, criterios organizativos y técnicas de modelado para poder extraer de forma rápida y eficiente la información. Es un documento transversal a todas las fases de un proyecto (prediseño, diseño, licitación, construcción explotación, rehabilitación y demolición).

Capítulo 1

Introducción

Conceptos BIM

Revit es una plataforma de diseño y documentación que permite realizar el trabajo de diseño, dibujo y creación de tablas de planificación necesario para llevar a cabo el modelado de información de construcción ([BIM](#)). BIM aporta información sobre el diseño, la envergadura, las cantidades y las fases de un proyecto cuando se necesita.

En el modelo de Revit, cada plano de dibujo vista 2D/3D y tabla de planificación es una presentación de información proveniente del mismo modelo de construcción virtual. Mientras trabaja en el modelo de construcción, Revit recopila información sobre el proyecto de construcción y la coordina en las demás representaciones del proyecto. El motor de cambios paramétricos de Revit coordina automáticamente los cambios realizados en cualquier sitio: en vistas de modelo, planos de dibujo, tablas de planificación, secciones y planos.

Building Information Modeling (BIM)

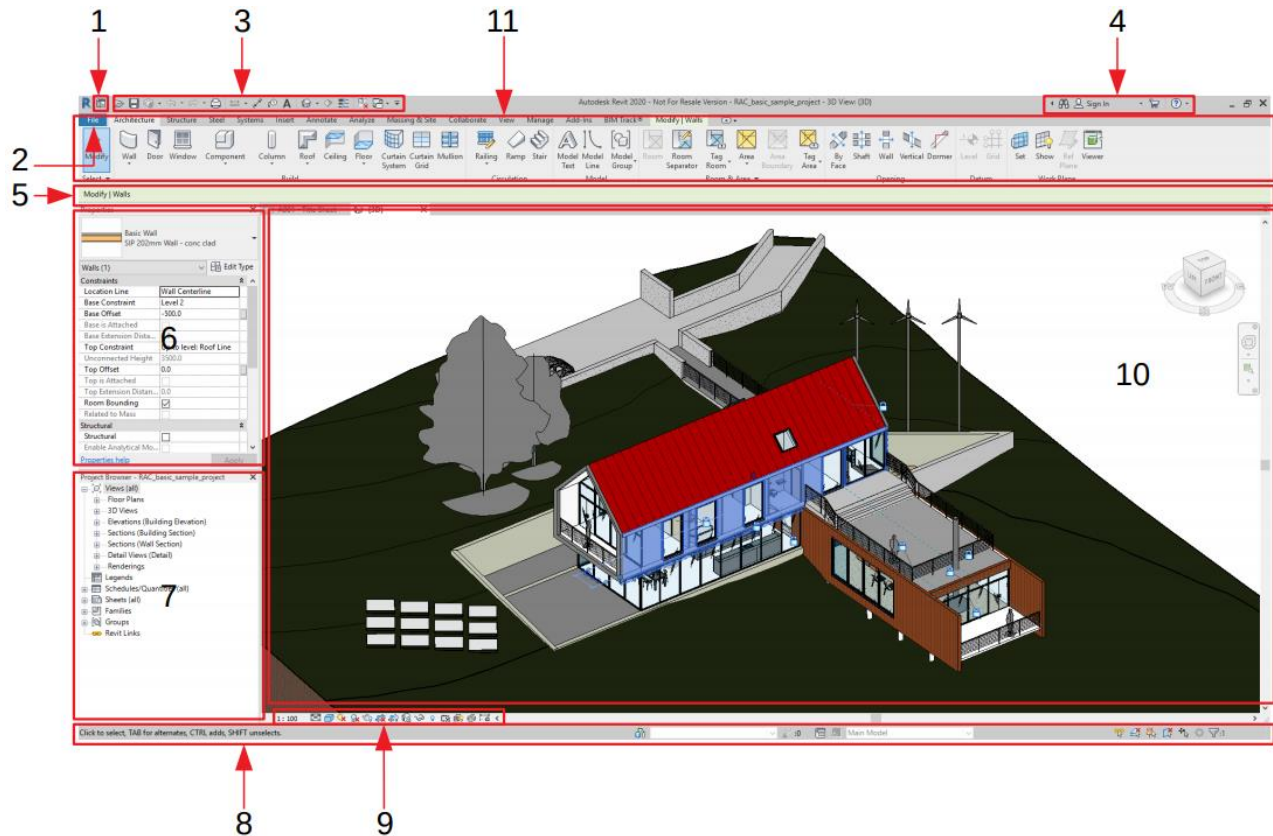
Building Information Modeling (BIM) es un método asistido por software para optimizar la planificación, construcción y gestión de edificios. Todos los materiales y datos de construcción pertinentes se digitalizan, combinan y enlazan. Esto permite un acceso rápido a un gran número de detalles asignados directamente a los materiales instalados. Siguiendo la planificación 2D clásica con borradores y planos [CAD](#) 3D, BIM agrega una cuarta dimensión que contiene varios atributos del producto.

BIM se puede considerar como una mejora de las herramientas simples del CAD 3D y los modelos 3D de un edificio. Además de todas las representaciones geométricas del edificio, los modelos también pueden contener grandes cantidades de su proyecto y metadatos. Éstos pueden ser específicos de proyecto, material y producto, y también se pueden utilizar en la gestión de instalaciones. Elementos de construcción "inteligentes" como paredes y revestimientos de pisos "conocen" sus propiedades y sus modos de reacción al ambiente planificado y a otros materiales relacionados. BIM gestiona automáticamente estas relaciones de materiales inteligentes.

Beneficios BIM

1. Captura de la realidad.
2. El tiempo es oro.
 - a. Menos repeticiones de trabajo y duplicados de dibujos.
 - b. Modelo con más información que un conjunto de dibujos.
 - c. Las herramientas de dibujo BIM son más rápidas que las de dibujo 2D, y cada objeto está conectado a una base de datos.
3. Control en todo momento.
 - a. El flujo de trabajo digital basado en modelos cuenta con funciones como el guardado automático o las conexiones con el historial del proyecto; evita que se pierdan datos o se dañen archivos
4. Mejora de la colaboración.
 - a. Los especialistas de c/disciplina pueden acceder a la nube para compartir sus modelos de proyecto complejos y coordinar la integración con el resto de los profesionales. Gracias a los pasos de revisión y anotación, todos son partícipes de la evolución del diseño, de modo que están preparados para la ejecución al finalizar el concepto y pasar a la construcción
5. Simulación y visualización.
 - a. El software saca más partido al análisis y al modelado, sintetizando datos para ejecutar con “un solo” botón cálculos rendimientos.
6. Resolución de conflictos.
 - a. Conductos o las redes eléctricas que pasan por una viga.
7. Secuenciación de los procedimientos.
 - a. Con un modelo y un conjunto preciso de submodelos para cada fase de la construcción, el siguiente paso es una secuenciación coordinada de las actividades, los materiales y el personal para conseguir un proceso de construcción más eficaz.
8. Profundización en los detalles.
 - a. El modelo es un magnífico punto de encuentro para la transferencia de conocimiento, pero también es necesario compartir planos, secciones y alzados tradicionales.
9. Presentación perfecta.
 - a. Con el diseño completado en una captura que permite modificaciones de la realidad, el modelo es la herramienta de comunicación definitiva para mostrar el ámbito del proyecto, los pasos que implica y sus resultados.
10. Disponibilidad en cualquier lugar.
 - a. Detalles del proyecto desde cualquier lugar y en cualquier dispositivo.
11. Reduce la fragmentación.

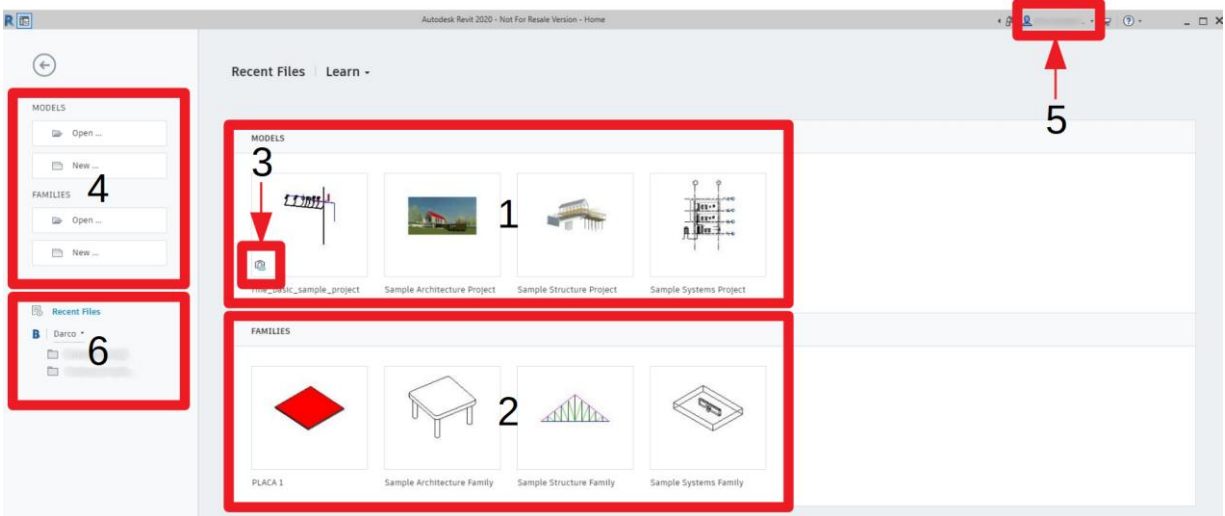
Interfaz de Usuario



1. [Revit Home/ Inicio de Revit](#)
2. [File Tab / Ficha de Archivo](#)
3. [Quick Access toolbar / Barra de herramientas de Acceso Rápido](#)
4. [InfoCenter](#)
5. [Options Bar / Barra de Opciones](#)
6. [Properties Palette / Paleta de Propiedades](#)
7. [Project Browser / Navegador de Proyectos](#)
8. [Status Bar / Barra de estado](#)
9. [View Control Bar / Barra de controles de vista](#)
10. [Drawing Area / Área de Dibujo](#)
11. [Ribbon / Cinta de Opciones](#)

Revit Home / Inicio de Revit (1)

Se despliega al abrir el programa. Utilizar el Inicio de Revit para localizar crear y abrir todos los archivos de los recursos locales o de los proyectos de BIM 360 como proyectos y familias, o acceder a las opciones de ayuda.

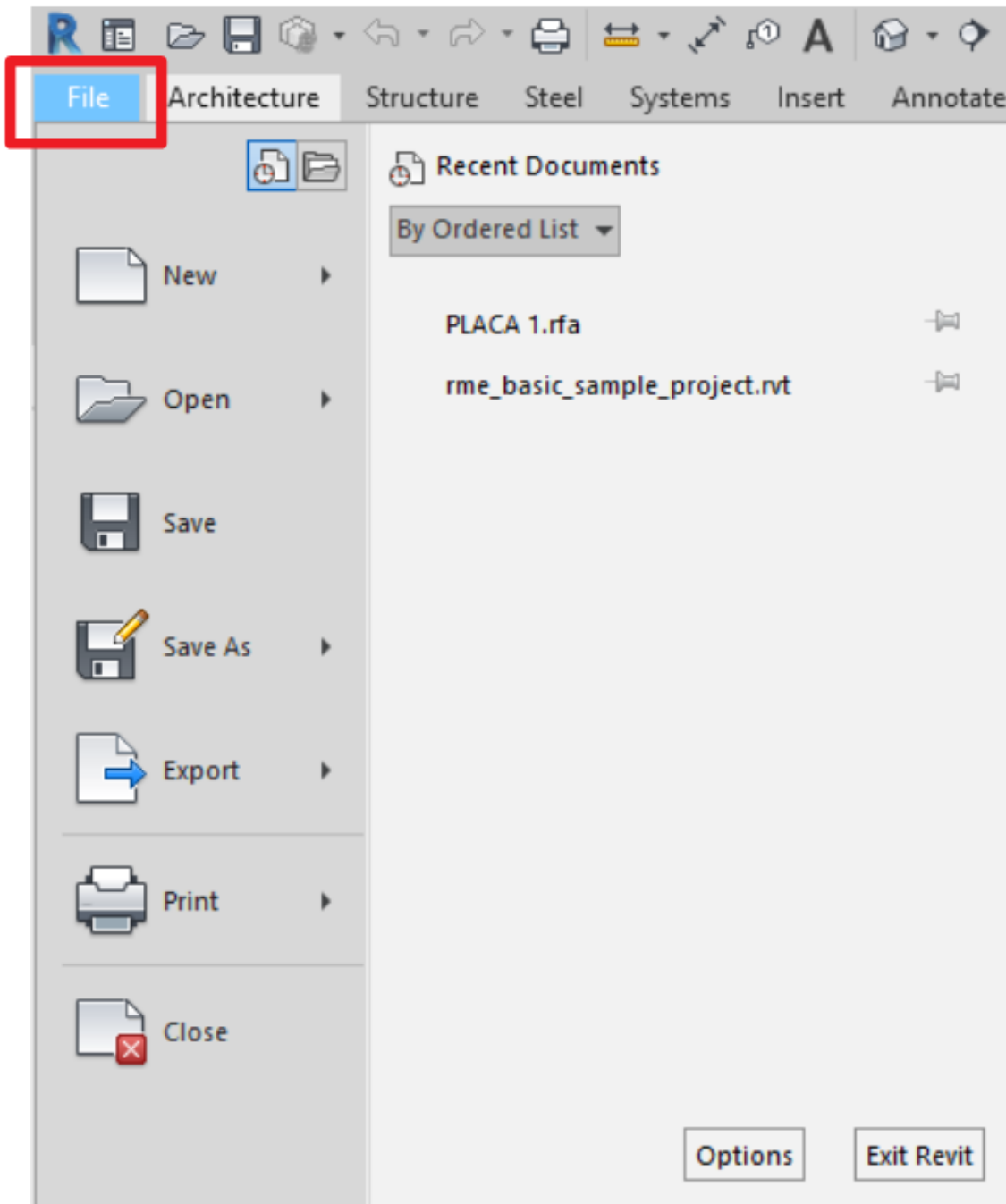


1. Los modelos utilizados recientemente.
2. Las familias usadas recientemente.
3. Distintivo que indica que el modelo se ha almacenado en un proyecto de BIM 360.
4. Controles para abrir otros modelos y familias o para crear otros nuevos mediante una plantilla.
5. Iniciar sesión en cuenta de Autodesk Account.
6. Acceso a los modelos alojados en [BIM 360](#).

[Regresar a la Interfaz.](#)

File Tab / Pestaña de Archivo (2)

Permite acceder a acciones habituales de archivo como Nuevo, Abrir y Guardar. También se puede administrar los archivos mediante herramientas más avanzadas, como personalizar las configuraciones de exportación.




[Regresar a la Interfaz.](#)

Quick Access toolbar / Barra de herramientas de Acceso Rápido (3)

La barra de herramientas de acceso rápido contiene un conjunto de herramientas por defecto. Es posible personalizar esta barra de herramientas para que muestre las herramientas utilizadas con mayor frecuencia.

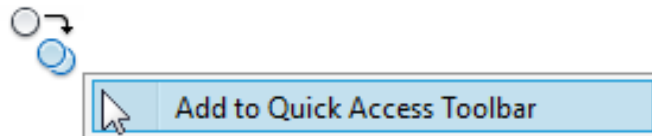


Para activar o desactivar funciones de Quick Access Bar:

1. Hacer Clic sobre el icono desplegable 
2. Seleccionar el comando que desea mostrar u ocultar en la barra.





Para añadir herramientas a la barra de acceso rápido:

1. Navegar por el Ribbon para visualizar la herramienta que va a requerir.
2. Hacer Click con el botón derecho en la herramienta y seleccionar “Añadir a barra de herramientas de acceso rápido.”



Nota: Algunas herramientas no se pueden añadir a la barra de herramientas de acceso rápido.

Para editar la barra de acceso rápido:

1. Hacer Click derecho sobre la barra y seleccionar “Personalizar barra de herramientas de acceso rápido”.
2. Seleccionar la herramienta en la lista y hacer click en  (Subir) o  (Bajar) para desplazar la herramienta a la ubicación deseada.
3. Seleccionar la herramienta en la lista que desea mostrar encima (a la izquierda si vemos la barra de forma horizontal) de la línea de separación y hacer click en  (Añadir separador).
4. Seleccionar la herramienta o línea y hacer click en  (Eliminar).

[Regresar a la Interfaz.](#)

InfoCenter (4)

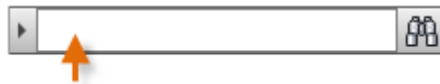
Proporciona un conjunto de herramientas que le permiten acceder a fuentes de información relacionadas con el producto.



Nota: InfoCenter siempre usará Internet Explorer incluso si configura su navegador predeterminado con algún otro.

Para utilizar la barra Infocenter:

- Escribir en la casilla seguido del botón “Buscar” para buscar información rápidamente en la Ayuda en línea.

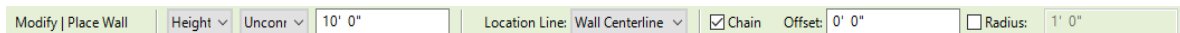


- Iniciar sesión para acceder a los mismos servicios que Autodesk Account, pero con los beneficios adicionales de movilidad y colaboración de Autodesk 360.



Options Bar / Barra de Opciones (5)

La barra de opciones se encuentra debajo del Ribbon. Muestra herramientas condicionantes que dependen de la herramienta activa o del elemento seleccionado.



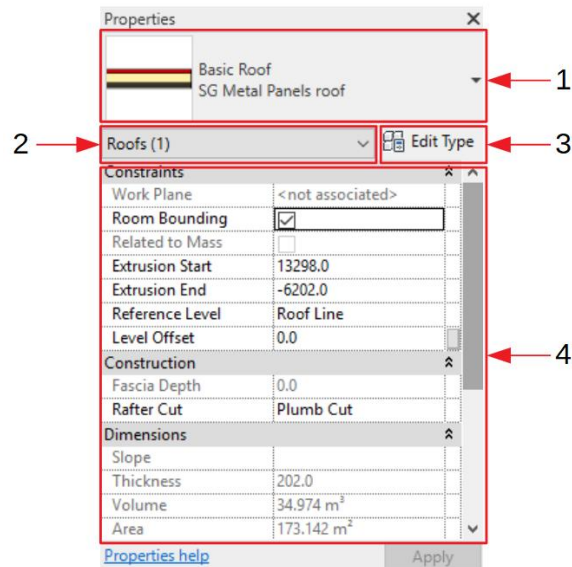
La barra de opciones la podemos mover encima de la Status Bar o debajo del Ribbon:

1. Hacer Click derecho sobre la barra y seleccione “fijar a parte inferior” y viceversa.

[Regresar a la Interfaz.](#)

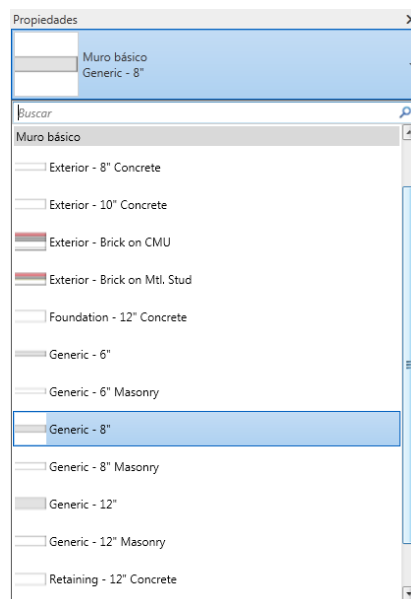
Properties Palette / Paleta de Propiedades (6)

La Paleta de Propiedades es un cuadro de diálogo que permite visualizar y modificar los parámetros que definen las propiedades de los elementos.

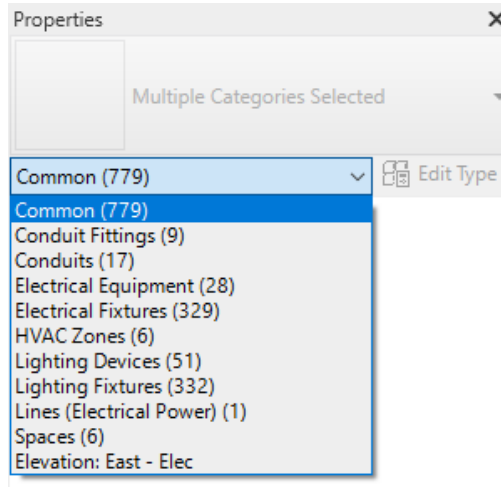


1. Type Selector / Selector de Tipos
2. Properties Filter / Filtro de Propiedades
3. Edit Type button./ Botón de Editar Tipo
4. Instance Properties / Propiedades de ejemplar (dividido en Parameters Groups / Grupos de Parámetros, ej: Constraints, Construction, Dimensions, etc.)

1. **Type Selector:** Identifica el tipo de familia que está seleccionado y proporciona un menú desplegable que permite cambiar de tipo.



2. **Properties Filter:** Debajo del selector de tipo hay un filtro que identifica la categoría de los elementos que va a colocar una herramienta o la categoría y el número de elementos seleccionados en el área de dibujo. Si se seleccionan varios tipos o categorías, la paleta solo muestra las propiedades de ejemplar comunes a todos los elementos.




3. **Edit Type Button:** A menos que se seleccionen elementos de distintos tipos, el botón Editar tipo abre un cuadro de diálogo que permite visualizar y modificar las propiedades de tipo del elemento seleccionado (o las propiedades de la vista, según se haya configurado el filtro de propiedades).
4. **Instance Properties:** Muestra propiedades de ejemplar tanto modificables como de solo lectura (sombreadas). Las propiedades son de sólo lectura cuando su valor se calcula o asigna automáticamente mediante el software o depende de la configuración de otra propiedad.

Desde la Paleta de Propiedades puede efectuar las siguientes acciones:

- Seleccionar el tipo de elemento que va a colocar en el área de dibujo o cambiar el tipo de los elementos ya colocados desde el Type Selector.
- Ver y modificar las propiedades de la vista activa.
- Acceder a las Type Properties / Propiedades de tipo desde el Edit Type button que se aplican a todos los ejemplares de un tipo de elemento.

Si no hay ninguna herramienta de colocación de elementos activa ni ningún elemento seleccionado, la paleta muestra las propiedades de la vista activa. También es posible acceder a las propiedades de una vista seleccionándola con Click derecho en el Project Browser.

Si cierra la paleta Propiedades, podrá volver a abrirla mediante cualquiera de los métodos siguientes:

- En Pestaña Modify → Panel Properties → Properties 
- En Pestaña View → Panel Windows → User Interface
- Hacer Click derecho en el área de dibujo y seleccionar "Properties"

[Regresar a la Interfaz.](#)

Project Browser / Navegador de proyectos (7)

El Navegador de proyectos muestra una jerarquía lógica de todas las vistas, tablas, planos, grupos y otras partes del proyecto actual. Al expandir o contraer una rama, aparecen o se ocultan los elementos de niveles inferiores.

El Project Browser está conformado de varias secciones o grupos que guardan las vistas que se generan en el proyecto, algunos de estos grupos son:

- **Floor plans / Vistas de planta:** se despliegan todos los niveles de los edificios (plantas)
- **Ceiling Plans / Vistas de techo:** muestra las vistas de entre piso.
- **3D View / Vistas 3D:** despliega las Vistas 3D creadas.
- **Elevations / Fachadas o elevaciones:** muestra las vistas de elevación del edificio desde Norte, Sur, Este y Oeste.
- **Schedule-Quantities / Listados de cuantificación y materiales:** guarda las tablas de cuantificación y materiales.
- **Sheets / Planos:** guarda las vistas de láminas de impresión creadas en el proyecto
- **Families / Familias:** muestra el listado de familias que están cargadas en el proyecto
- **Groups / Grupos:** guarda los grupos creados en el proyecto

Puede personalizar la organización del Project Browser para ayudarlo a navegar por las vistas, planos y tablas de su proyecto. Cuando personaliza el Project Browser, puede ordenar las vistas, planos y tablas en grupos o filtrarlas.

Consideraciones:

- Configurar el Navegador de proyectos antes del inicio del proceso de creación del modelo. Cuando los usuarios obtienen sus archivos de modelo del BIM Manager ya preparado, pasarán menos tiempo en la configuración ellos mismos.
- Definir las configuraciones organizativas específicas del Navegador de proyectos en las plantillas de proyecto

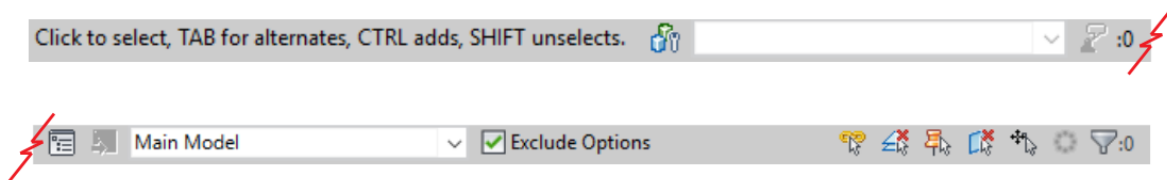
Recomendaciones:










- Cambiar la Organización del navegador para que coincida con las tareas actuales de creación de modelos.
- Usar el navegador de proyectos junto con las Tablas de Vistas para limpiar las vistas de trabajo en progreso del usuario. Las vistas de los usuarios, cuando no se gestionan, pueden dificultar la navegación del proyecto por parte de otros usuarios cuando no entienden el uso de una vista específica. Todas las vistas ocupan espacio dentro del modelo del proyecto, lo que posteriormente afectará el rendimiento del archivo.
- Crear dos listas de vistas distintas; uno para vistas de 'trabajo en progreso' (no insertadas en planos) y otro para vistas en planos, es decir, "Documentadas". Este enfoque simplificará el mantenimiento y la gestión de las vistas del navegador del proyecto.

[Regresar a la Interfaz.](#)

Status Bar / Barra de estado (8)

La barra de estado ofrece consejos y sugerencias sobre qué hacer. Cuando se resalta un elemento o un componente, la barra de estado muestra el nombre de la familia y el tipo. La barra de estado se encuentra en la parte inferior de la ventana de la aplicación.



- **Worksets** : permite el acceso rápido al cuadro de diálogo Worksets (Subproyectos) de un modelo compartido.
- **Editing Requests** : para los modelos compartidos, indica el número de solicitudes de edición que están pendientes.
- **Design Options** : permite acceso rápido al cuadro de diálogo Design Options.
- **Select Links** : permite seleccionar un archivo vinculado y sus elementos
- **Select Underlay elements** : permite seleccionar elementos que están debajo de la vista
- **Select Pinned elements** : permite seleccionar elementos que están bloqueados
- **Select Element by face** : permite seleccionar elementos por caras
- **Drag elements on Selection** : activada permite desplazar elementos sin que los haya seleccionado previamente (al estar resaltados se podrán desplazar)
- **Filter** : muestra el cuadro de dialogo Filter que permite refinar la selección por categoría.
- **Exclude Options:** esta opción permite excluir de una selección todos los componentes que son parte de una opción de diseño (para que esta opción se active es necesario tener creadas opciones de diseño).
- **Editable Only:** genera un filtro de selección que permite seleccionar solo los componentes de un workset Editable (esta función sólo se muestra cuando se está trabajando con worksets).

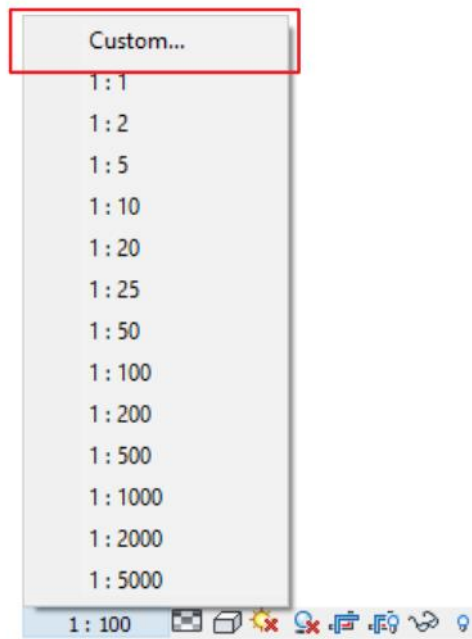
[Regresar a la Interfaz.](#)


View Control Bar / Barra de controles de vista (9)

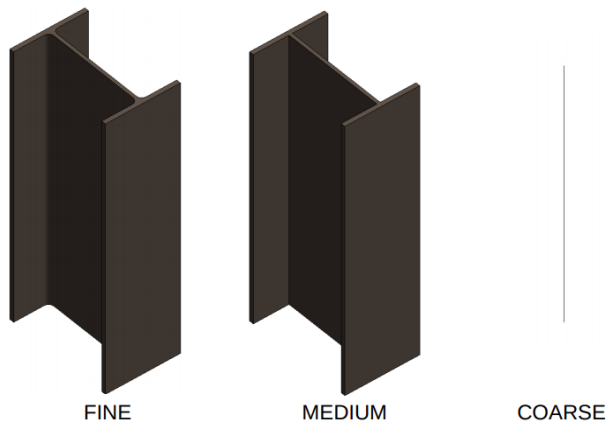
La barra de controles de vista se encuentra en la parte inferior de la ventana de la vista, encima de la barra de estado, e incluye las siguientes herramientas:




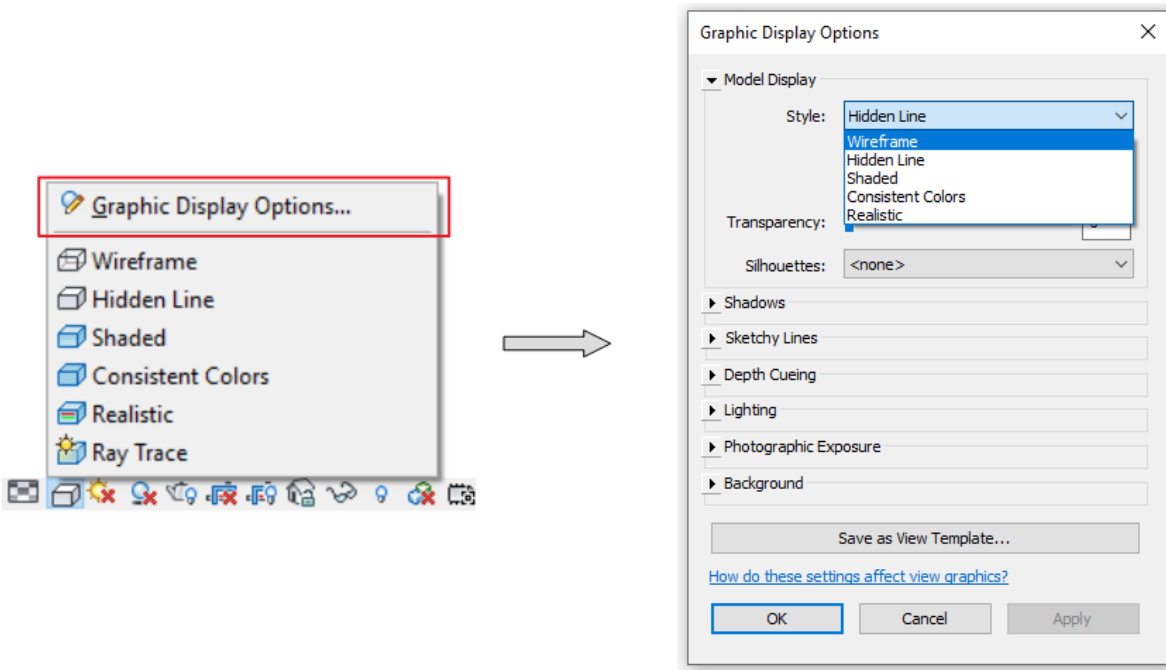
- **Scale** **1 : 100** : La escala de vista es el sistema proporcional utilizado para representar objetos en un dibujo. Esta se puede personalizar a otra escala que no este señalada en la lista desplegable, en la parte superior.



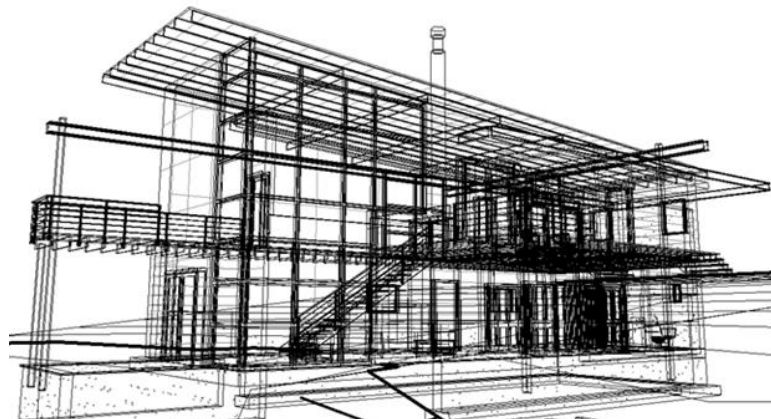
- **Detail Level**  : Una columna se puede mostrar de forma diferente según el nivel de detalle: Coarse (bajo), Medium (medio) o Fine (alto). Esto se predefine en la misma familia. Ej.



- Visual Style**  : Puede especificar múltiples estilos de gráficos para una vista de proyecto. Los estilos visuales se agrupan en model display, shadows, lighting, photographic exposure, y background. El estilo visual se puede cambiar en la primera lista desplegable o desde el apartado de Model Display en Graphic Display Options, como se muestra a continuación.



- Wireframe:** Muestra la imagen del modelo con todos los bordes y líneas dibujados, pero sin las superficies.



- **Hidden Line:** Muestra la imagen con todos los bordes y líneas dibujados, excepto los obstruidos por superficies.



- **Shaded:** Muestra la imagen en modo sombreado y permite mostrar luz indirecta y sus sombras. Seleccione Show Ambient Shadows en el cuadro de diálogo Graphic Display Options visto anteriormente de gráficos para simular el bloqueo de la luz ambiental.



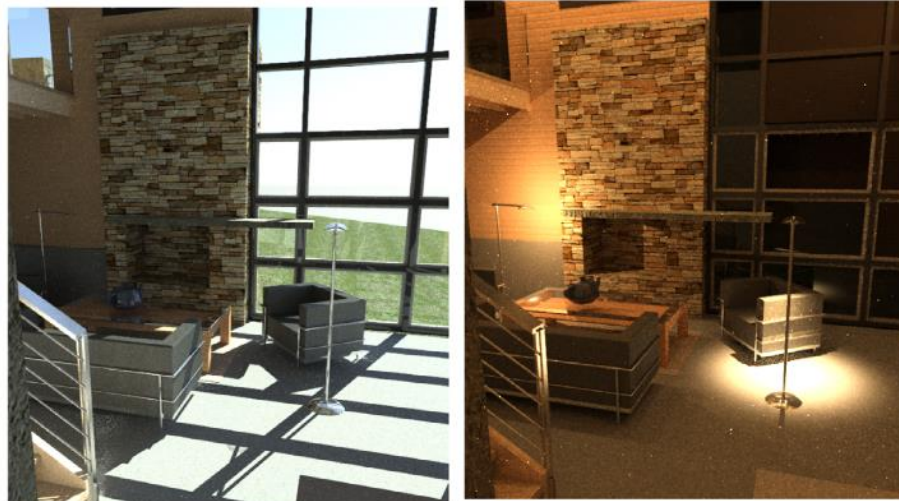
- **Consistent Colors:** Muestra la imagen con todas las superficies sombreadas según la configuración de color de sus materiales.









- **Realistic:** Muestra las apariencias de material en vistas editables.

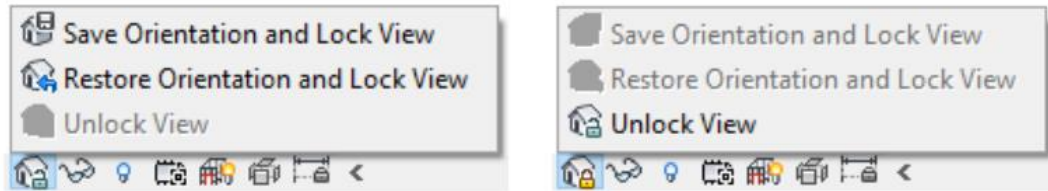






- **Ray Trace:** Es un modo de renderización fotorrealista que permite aplicar zoom y encuadrar el modelo. Cuando se utiliza este estilo visual, la renderización del modelo comienza en una resolución baja, pero se aumenta rápidamente la fidelidad para que sea más fotorrealista. Puede definir “lighting”, “photographic exposure”, y “background”, en el cuadro de diálogo Graphic Display Options.

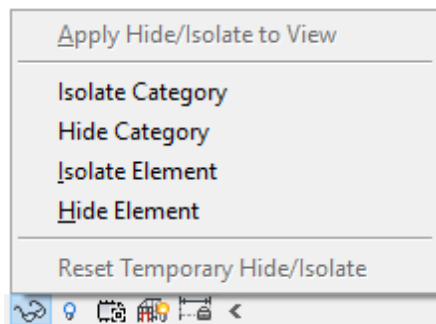


- **Sun Path On/Off**  : Tanto Sun Path y Shadows se complementan para generar mucha más información sobre la iluminación natural del proyecto, por lo tanto active ambas y de esta forma obtendrá mejores resultados para estudiar el efecto de la luz y las sombras en un edificio.
Al activar esta opción le permitira elegir si crear:
 - Condiciones de iluminación según la ubicación del proyecto, la fecha y la hora.
 - Condiciones que tal vez no existan en el mundo real.
- **Shadows On/Off**  : Se pueden encender las sombras con este comando o desde el cuadro de diálogo Graphic Display Options.
- **Show/Hide Rendering**  : (Disponible solo cuando el área de dibujo muestra una vista 3D) Antes de renderizar una vista 3D, defina los parámetros que controlan la iluminación, la exposición, la resolución, el fondo y la calidad de la imagen.
- **Crop View**  : La región de recorte define los contornos de una vista de proyecto. También para trabajar con regiones de recorte puede:
 - Crear regiones de recorte poligonales.
 - Mostrar u ocultar regiones de recorte de modelo y anotación.
 - Cambiar el tamaño de las regiones de recorte.
- **Show/Hide Crop Region**  : Puede mostrar u ocultar regiones de recorte según sea necesario.


- **Unlocked/Locked 3D View**  : Puede bloquear la orientación de una vista 3D para etiquetar elementos y añadir key notes (notas clave) en la vista. Al hacer click en la herramienta se desplegarán las siguientes opciones.




- **Save Orientation and Lock View**  : Bloquea la vista en la orientación actual. No se puede orbitar el modelo en este modo.
 - **Restore Orientation and Lock View**  : Restituye la orientación bloqueada que tenía previamente una vista. Se mostrarán las etiquetas y las key notes colocadas en la orientación original.
 - **Unlock View**  : Desbloquea la orientación actual, lo que permite navegar y orbitar la vista 3D. Si hay etiquetas o notas clave colocadas en la vista, no se mostrarán hasta que haga clic en el comando Restore Orientation and Lock View.
- **Temporary View Properties**  : Oculta o aísla elementos o categorías de elementos temporalmente a fin de ver o editar solo algunos elementos de una categoría concreta de una vista. Al hacer click en la herramienta se desplegarán las siguientes opciones.



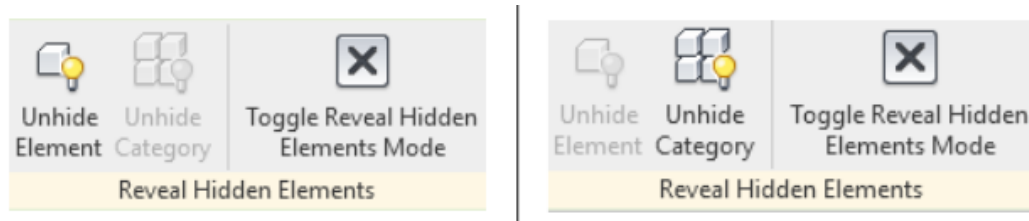
- **Isolate Category**: Por ejemplo, si selecciona algunos muros y puertas, solo los muros y las puertas permanecerán visibles en la vista.
- **Hide Category**: Oculta todas las categorías seleccionadas en la vista. Por ejemplo, si selecciona algunos muros y puertas, todos los muros y las puertas se ocultarán en la vista.
- **Isolate Element**: Aísla solo los elementos seleccionados.
- **Hide Element**: Oculta solo los elementos seleccionados.


Nota: Al ocultar temporalmente un elemento o una categoría de elemento, el icono Aislar/Ocultar temporalmente se muestra con un borde .

- **Reveal Hidden Elements**  : Permite visualizar a los elementos ocultos de forma temporal o mostrarlos permanentemente.

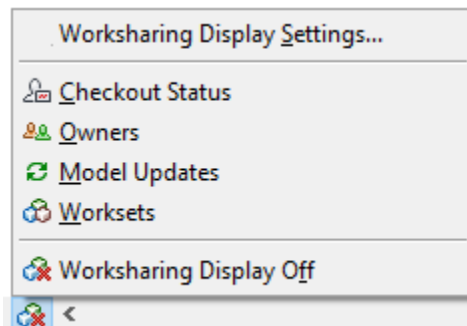
Para mostrar elementos ocultos:

1. Con la herramienta activada seleccionar el elemento que desea mostrar.
2. Seguir la siguiente ruta:
 - Pestaña Modify → Panel Reveal Hidden Elements → Unhide Element / Category




- **Worksharing Display**  : (Solo está disponible cuando el proyecto ha sido compartido) Facilita la identificación visual de elementos compartidos en un proyecto.

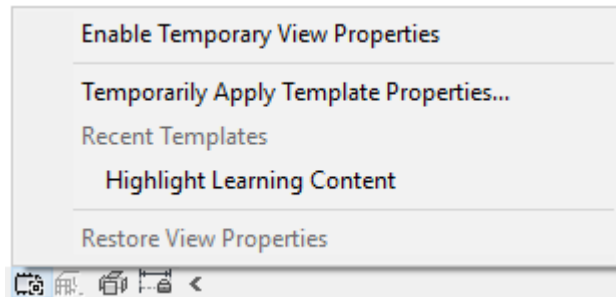
Estos modos de visualización se pueden utilizar para mostrar:



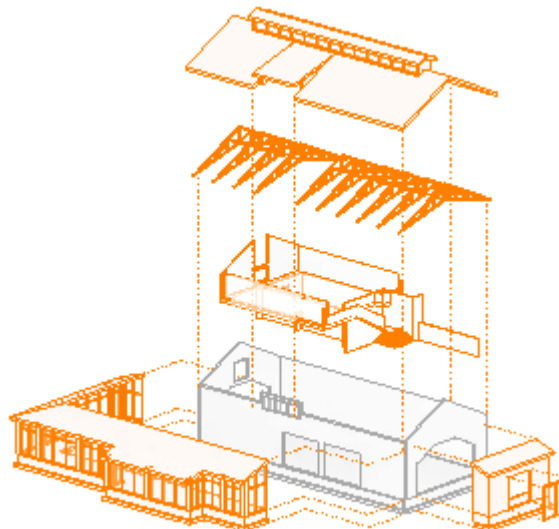
- **Check Status:** El estado de propiedad de los elementos.
- **Owners:** Los propietarios de elementos.
- **Model Updates:** Elementos que no están sincronizados con el modelo central o que se han suprimido en dicho modelo,
- **Worksets:** Elementos asignados a Worksets predeterminados.


Nota: Los colores de visualización se pueden editar desde la opción “Worksharing Display Settings”.

- **Temporary View Properties**  : Permite realizar un cambio temporal en la visibilidad y los gráficos de una vista sin que esto afecte a la configuración de la plantilla. Seleccione la herramienta para mostrar un alista de las opciones de visualización disponibles.




- **Enable Temporary View Properties:** Seleccionar esta opción para especificar el modo de vista temporal. Los cambios realizados en las propiedades de la vista serán visibles hasta que se selecciona “Restore View Properties”.
 - **Temporarily Apply Template Properties:** Seleccionar esta opción para asignar o crear una plantilla de vista.
 - **Recent Templates:** Muestra una lista de las últimas 5 plantillas de vista que ha utilizado. Seleccione una plantilla si desea volver a aplicarla a una vista temporal.
 - **Restore View Properties:** Seleccionar esta opción para cerrar el modo de vista temporal y mostrar la vista de proyecto activa.
- **Show/Hide the Analytical Model**  : Puede visualizar el modelo analítico en cualquier vista. Al activar la herramienta muestra la configuración del modelo analítico según lo especificado en el cuadro de diálogo Visibility/Graphics.
 - **Highlight Displacement Sets**  : En una vista desplazada (Displaced View) resalta los elementos desplazados para la comprensión del diseño. Ej.



- **Reveal Constraints**  : Permite ver rápidamente todas las restricciones de alineación y restricción de cotas en la vista.

Nota: Las restricciones creadas en boceto (sketch) se muestran en un color más claro como se muestra en la siguiente imagen.



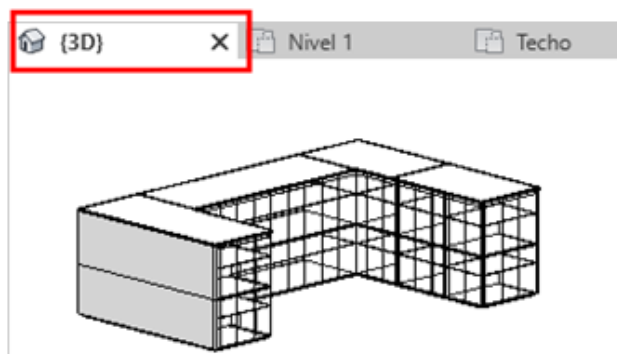
- **Preview Visibility**  : (Disponible en el Editor de Familias) Permite visualizar una vista previa de los efectos de la configuración de visibilidad y los parámetros de geometría de una familia sin salir del Editor de familias.

[Regresar a la Interfaz.](#)

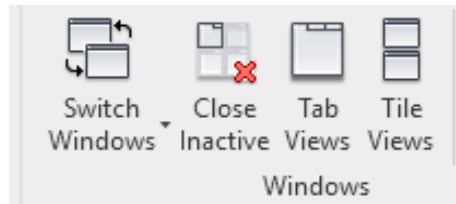
Drawing Area / Área de dibujo (10)

Las ventanas del área de dibujo de Revit se denominan vistas. Cada vez que se abre una vista en un proyecto, por defecto esta se despliega en el área de dibujo. Las vistas muestran la geometría del modelo tanto en 2D como 3D, además de los planos y los listados de cuantificación.

Cada vez que se abre una vista se activa una pestaña (tab) que se muestra en la parte superior de la ventana de dibujo. Para pasar de una vista a otra, se debe hacer clic sobre la pestaña que corresponda al nombre de la vista que se quiere activar.



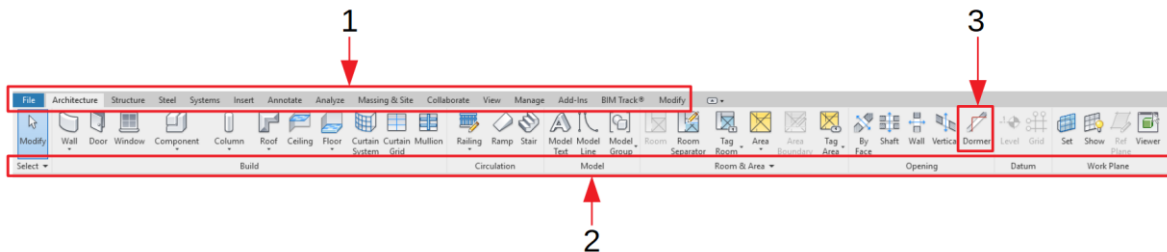
Para gestionar sus vistas en el área de dibujo puede seguir la siguiente ruta Pestaña View → Panel Windows donde encontrará las siguientes herramientas:



- **Switch Windows:** Permite visualizar otra vista abierta (pero oculta) en el área de dibujo.
- **Close Inactive:** Cierra todas las vistas abiertas, excepto la vista activa.
- **Tab Views:** Organiza todas las vistas como fichas en una ventana del área de dibujo.
- **Tile Views:** Permite ver todas las vistas abiertas a la vez.

Ribbon / Cinta de Opciones (11)

Proporciona todas las herramientas necesarias para crear un proyecto o una familia. Se compone de la siguiente forma:



1. TABS (Fichas)
2. PANELS (paneles)
3. TOOLS / CONTROLS (Herramientas y Controles)

[Regresar a la Interfaz.](#)

Tipos de Objetos en Revit

Existen tres tipos de elementos definidos en Revit:

1. Modelo
2. Referencia (Datum)
3. Específicos de vista

Elementos de modelo

Representan toda la geometría 3D real de un edificio. Aparecen en vistas relevantes del modelo. Ejemplos; Muros, ventanas, puertas, cubiertas, Muros estructurales, losas, rampas. Mobiliarios o equipos como; fregaderos, calderas, conductos, rociadores y paneles eléctricos.

A su vez los elementos modelo se clasifican en dos tipos de elementos:

- Anfitriones (host): estos son los elementos construidos en el sitio de la construcción. Por ejemplo: Muros, techos, cubiertas, muros estructurales.
- Componentes de modelo, éstos son todos los demás tipos de elementos en el modelo de construcción. Por ejemplo: ventanas, puertas, armarios, vigas, columnas estructurales, etc.

Elementos de referencia

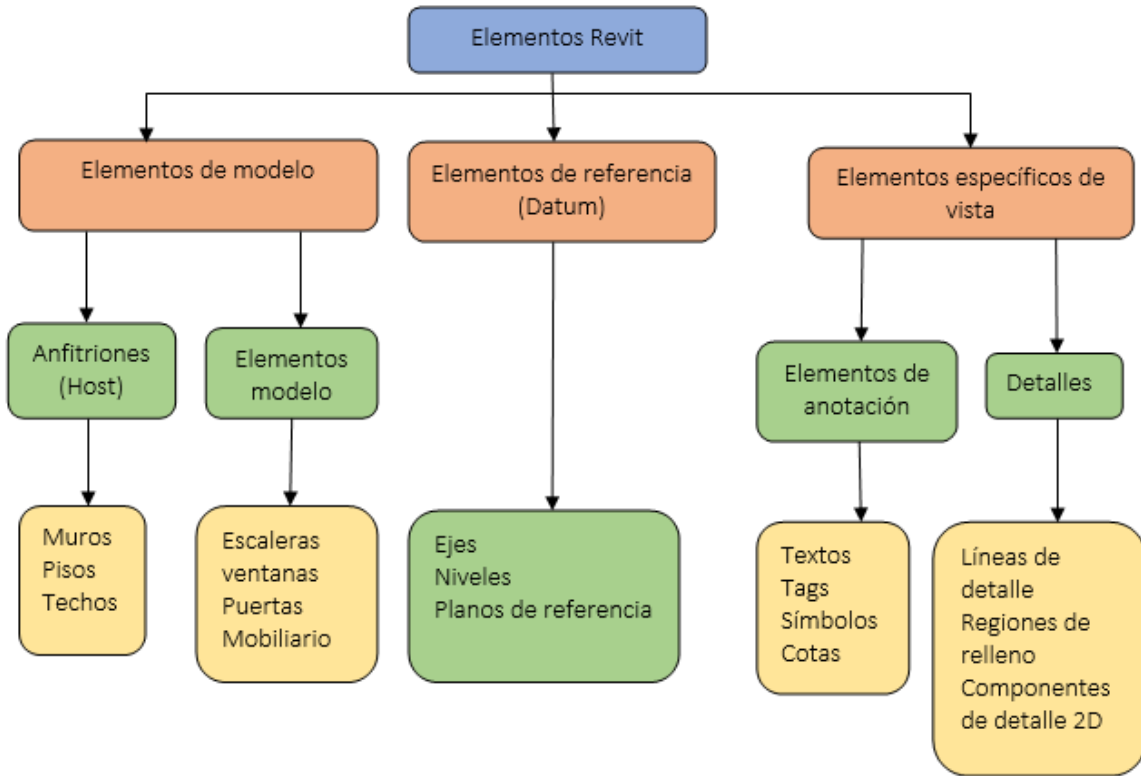
Definen el contexto del proyecto. Estos elementos son; ejes, niveles y planos de referencia.

Elementos específicos de vista

Aparecen solo en las vistas en que se crearon. Son útiles para describir o documentar un modelo. Las cotas, tags, textos son ejemplos de específicos de vista. Los elementos específicos de vista se clasifican en:

- Elementos de anotación: componentes 2D que documentan el modelo y mantiene la escala en papel. Por ejemplo; cotas, etiquetas y notas clave son ejemplos de elementos de anotación.
- Detalles: elementos 2D que proporcionan detalles sobre el modelo de construcción en una vista particular. Líneas de detalle, regiones rellenas y componentes de detalle 2D son ejemplos de detalles.

Diagrama elementos en Revit



Nota: Todos los elementos en Revit están organizados por categorías, familias y tipos.

Tipos de familias

Todo lo que se crea en Revit es parte de una familia ([Revit Family](#)); en consecuencia, comprender a las familias y lo que se necesita para manipularlas es una parte vital del aprendizaje del software. Comenzando con la diferencia entre las familias de sistema y componentes y el uso de las plantillas de familias ([Family Template](#)).

Los tres tipos de familia en Revit son: familias de sistema, familias cargables y familias de sitio.

TIPO DE FAMILIA	CARACTERÍSTICAS
Familia de Sistema	<p>No están disponibles para ser creadas o cargadas como archivos separados del proyecto de forma predefinida Revit ya tiene configurados un conjunto de propiedades y la representación gráfica puede usar los tipos predefinidos y/o generar nuevos tipos dentro del proyecto o plantilla.</p> <p><u>Nota:</u> Las familias de sistema pueden ser transferidos entre proyectos desde:</p> <p>Pestaña Manage → Panel Settings → Transfer Project Standards.</p> <p>Véase Transferir Estándares de Proyectos</p>
Familias Cargables	<p>Son aquellas que se pueden cargar al proyecto y <u>son creadas a partir de plantillas de familia</u>. Se puede determinar un conjunto de propiedades y la representación gráfica. Estas familias están definidas en archivos con extensión *.RFA y son independientes al proyecto. Ejemplos de familias cargables son: puertas, ventanas, mobiliario, columnas, vigas, etc.</p>
Familias In Situ	<p>Define elementos personalizados que se crean en el contexto del proyecto las familias en sitio se generan cuando se necesita una geometría única para el proyecto, es decir que no será usada para otros proyectos. Debido a que el uso de estas familias es limitado, solo contienen un tipo, pero pueden ser copiadas varias veces en el mismo proyecto.</p>

Tipos de Plantillas de Familias

Si bien la mayoría de las plantillas de familias se nombran de acuerdo con el tipo de familia de elementos creada a partir de ellas, Ej. "Metric Structural Column" para columnas estructurales; hay una serie de plantillas que incluyen uno de los siguientes descriptores después del nombre de la familia:

- Basada en muro (Wall-based)
- Basada en techo (Ceiling-based)
- Basada en suelo (Floor-based)
- Basada en cubierta (Roof based)
- Basada en línea (Line based)
- Basada en cara (Face based)

Wall-based, ceiling-based, floor-based y roof-based son conocidas como "plantillas basadas en anfitrión" (host-based templates). Una familia basada en anfitrión solo se puede colocar en un proyecto si contiene un elemento de su tipo de anfitrión. También se les puede incluir huecos para cortar el anfitrión una vez colocado en él

PLANTILLA	DESCRIPCIÓN
Basadas en muro	Para crear componentes que se insertarán en muros. Hay componentes de muro (como puertas y ventanas). Estas plantillas tienen un muro, necesario para mostrar cómo encaja el componente en él.
Basadas en techo	Para crear componentes que se insertarán en techos. Algunos ejemplos de familias basadas en techo son los aspersores automáticos y las luminarias empotradas.
Basadas en suelo	Para componentes que se insertarán en suelos. Hay componentes de suelo (por ejemplo, rejillas de calefacción).
Basadas en cubierta	Para componentes que se insertarán en cubiertas. Las claraboyas y los ventiladores de techo son ejemplos de familias basadas en cubiertas.
Basadas en línea	Para crear familias de modelos y detalles que utilicen 2 puntos de colocación.
Basada en cara	Para crear familias basadas en un plano de trabajo, pueden cambiar sus hosts, hacer cortes complejos en los hosts y se pueden colocar en cualquier superficie, independientemente de su orientación.

PLANTILLA	DESCRIPCIÓN
Independientes	Para componentes que no dependen de un anfitrión. Un componente independiente se puede colocar en cualquier lugar de un modelo y puede estar acotado por otro componente independiente o por componentes basados en un anfitrión. Ej. mobiliario, accesorios, los conductos y las uniones (fittings).
Adaptativas	Para crear componentes que necesiten adaptarse con flexibilidad a muchas condiciones contextuales únicas. Por ejemplo, los componentes adaptativos podrían usarse en sistemas repetitivos generados mediante la disposición de múltiples componentes que cumplen con las restricciones definidas por el usuario. Cuando selecciona una plantilla adaptativa, está creando una familia de masas utilizando un editor de familias especial en el entorno de diseño conceptual.
Especialidad	Use una plantilla especial cuando la familia requiera una interacción única con el modelo. Estas plantillas de familias son específicas para un solo tipo de familia. Por ejemplo, la plantilla de "Armazón Estructural" (Structural Framing) solo se puede usar para crear contenido de armazones estructurales.

No limite la categoría del elemento a la plantilla elegida. Puede seleccionar el tipo de anfitrión (host) en la plantilla y después cambiar la categoría que necesita desde:

Pestaña Tab → Panel Properties → Herramienta Family Category and Parameters



Adicionalmente algunos tipos de familias requieren una plantilla para funcionar apropiadamente.

Parámetros

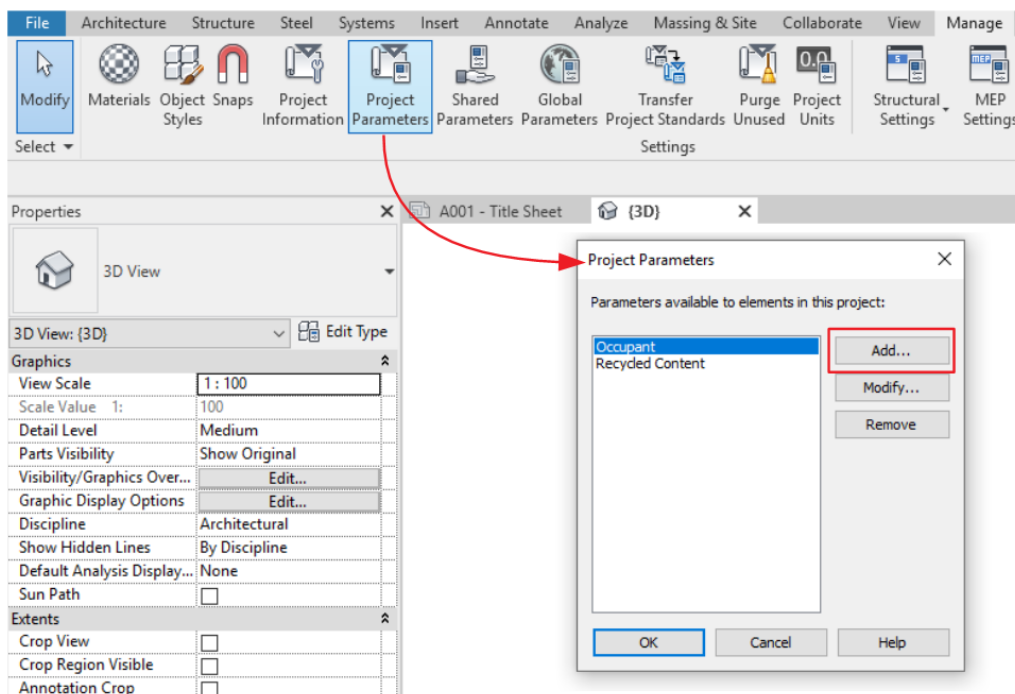
Prácticamente todos los elementos dentro del entorno de Revit utilizan parámetros para su definición, estos comprenden dos tipos fundamentales que existen dentro del entorno de Revit; Type Parameters (Parámetros de tipo) e Instance Parameters (Parámetros de instancia). Ambas son contenedores de valores. Los parámetros de tipo afectan a todas las familias asociadas que se han colocado dentro de un entorno de proyecto, mientras que los parámetros de instancia afectan solo a una instancia de familia particular cuando se selecciona y modifica en la paleta Propiedades. Los parámetros Tipo e Instancia pueden definirse directamente dentro del proyecto como Parámetros del proyecto, o cargarse al proyecto como Parámetros compartidos. Existe un tercer punto de definición de parámetro, que es Parámetros globales, los parámetros globales se definen dentro del entorno del proyecto. En las siguientes secciones, cada una de estas; Los parámetros Proyecto, Compartido y Global se describen con más detalle.

Project Parameters

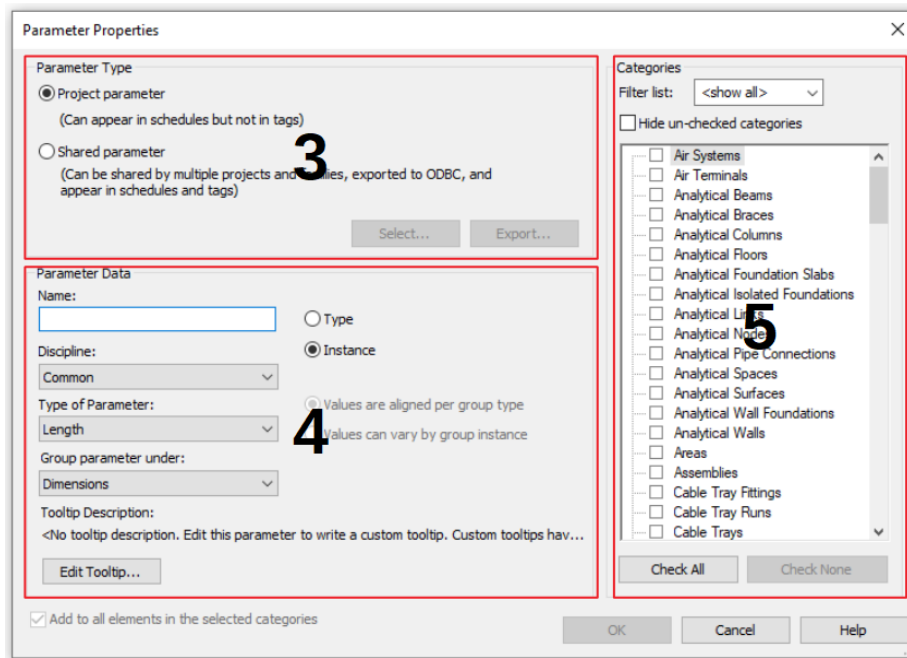
Los parámetros del proyecto agregan campos de datos de información personalizados al modelo, a la información analítica e información del proyecto. Un usuario puede usar los parámetros del proyecto para las familias del sistema que están integradas en el entorno del proyecto (por ejemplo, paredes, pisos) además de agregar más propiedades a las familias cargables, una vez que se colocan en el proyecto.

Para crear parámetros de proyecto:

1. Ir a la Pestaña Manage → Panel Settings → Project Parameters.
2. Elegir el Parámetro disponible necesario y dar Click en “OK”, o crear uno nuevo al hacer Click en “Add”.



3. Definir el tipo de parámetro entre Project Parameter (Puede aparecer en tablas, pero no en tags / etiquetas) o Shared Parameter (Puede utilizarse en múltiples proyectos y familias, se muestra en tablas y etiquetas), en la sección Parameter Type.
4. Definir en la sección de Parameter Data lo siguiente:
 - a. Nombre del parámetro, disciplina, tipo de parámetro y Grupo de parámetro.
 - b. Descripción de parámetro en el Tooltip
 - c. Si el parámetro es de Tipo o de Instancia
5. En la sección Categories seleccionar la categoría de elemento al que se le asignará el parámetro creado.
6. Una vez terminada la configuración del parámetro de proyecto hacer click en "OK".



Los Parámetros del Proyecto, aunque están disponibles para las tablas dentro del proyecto para las categorías de elementos seleccionadas, no están disponibles para los elementos de anotación como Etiquetas que representan los datos de propiedad del elemento, cuando se encuentran en una vista. Al igual que con los proyectos, los parámetros personalizados también se pueden agregar directamente a los elementos dentro del editor de familias, imitando efectivamente los parámetros del proyecto, a estos se los conoce más comúnmente como Family Parameters, estos parámetros son visibles cuando la familia se carga y se coloca en el proyecto.

Consideraciones:

- Los parámetros del proyecto se agregan a nivel de categoría y se pueden agregar a varias categorías.
- Los parámetros del proyecto se gestionan internamente dentro del proyecto Revit.
- Los parámetros del proyecto pueden usarse en filtros gráficos de visibilidad.
- Los parámetros del proyecto no se pueden usar para etiquetar, pero pueden aparecer en tablas.

Shared Parameters

Los parámetros compartidos son definiciones de parámetros, almacenados externamente al proyecto y a los archivos de familia que se pueden agregar a ambos, la información compartida puede reflejarse en todos los elementos del proyecto, y visualizarse en tablas y etiquetas.

La definición de parámetros como parámetros compartidos tiene el beneficio de no solo permitir que las familias cargables reconozcan los valores de los parámetros correspondientes dentro del proyecto, sino que también mantiene la coherencia entre múltiples proyectos / familias. Esto asegura que los valores puedan ser reportados o extraídos consistentemente de múltiples proyectos.

Las definiciones de parámetros compartidos se almacenan en un archivo de texto externo (TXT) independiente de cualquier archivo de familias o proyecto de Revit. Esto permite a los usuarios acceder al archivo desde diferentes familias o proyectos.

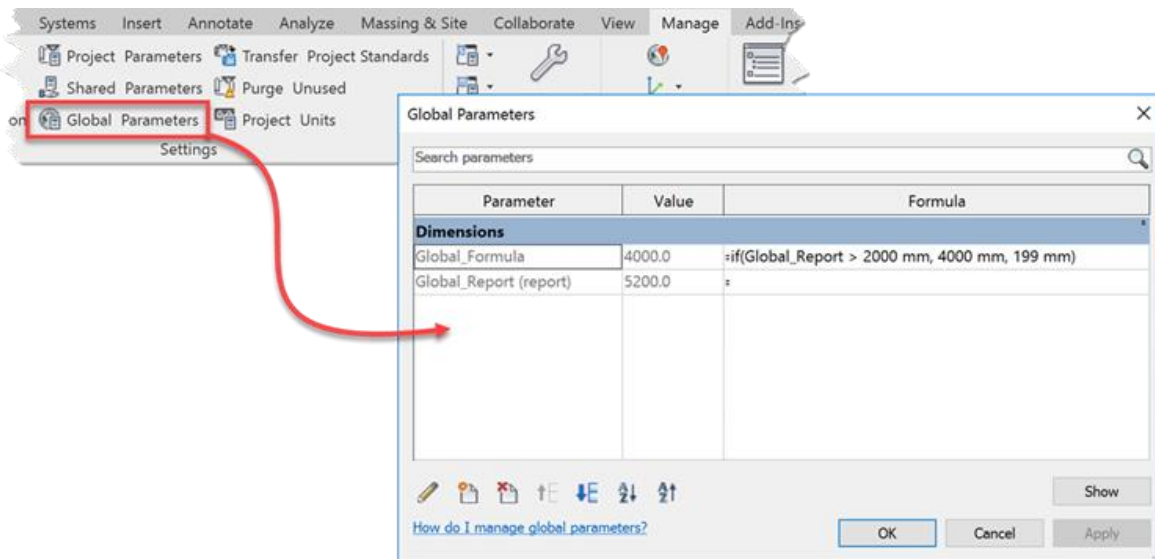
Consideraciones:

- Es fundamental establecer y mantener un régimen estricto para la gestión de archivos de parámetros compartidos. Esto garantizará la coherencia de las definiciones de parámetros en múltiples proyectos, plantillas de proyectos y archivos familiares. Garantizar que los elementos se puedan estandarizar y compartir entre archivos de proyecto y archivos de plantilla. Esta estandarización de las definiciones de parámetros garantizará que las familias o el contenido puedan reutilizar los campos preexistentes sin confusión ni incertidumbre.
- La información definida en el valor del parámetro en una familia o proyecto que usa un parámetro compartido no se aplica automáticamente a otra familia o proyecto que usa el mismo nombre de parámetro compartido.
- Los parámetros compartidos pueden ser parámetros de tipo (cada puerta obtendrá el mismo valor para la resistencia al fuego) o parámetros de instancia (cada puerta puede tener su propio valor para la resistencia al fuego).
- Los parámetros definidos en el archivo de parámetros compartidos no pueden modificarse. es decir, sus propiedades no se pueden modificar, solo se pueden eliminar y volver a crear.

Global Parameters

Los parámetros globales se definen dentro del entorno del proyecto. Los parámetros globales pueden usarse efectivamente para lo siguiente:

- Asociar el valor a una dimensión o restricción.
- Estar asociado a una instancia de elemento o propiedad de tipo.
- Asociar con un parámetro de instancia o un parámetro de tipo.
- Puede informar el valor de una dimensión y usar su valor dentro de fórmulas de otros parámetros globales, como se muestra a continuación:



Consideraciones:

- Los parámetros globales deben usarse con moderación para aprovechar al máximo el modelo.
- Los parámetros globales no son accesibles para las tablas.
- Cualquier parámetro que se cree (Proyecto, Compartido o Global) requiere que su Disciplina y Tipo se definan correctamente si se van a utilizar de manera efectiva, sin errores. Tenga en cuenta que las listas de agrupación de parámetros para Disciplina y Tipo no son accesibles para el usuario y no se pueden agregar ni modificar.
- Las convenciones de nomenclatura de la compañía para los parámetros son críticas para garantizar la coherencia entre los proyectos.

Recomendaciones:

- Utilizar la descripción de la información "Tooltip" sobre herramientas para aportar más claridad al uso y la función del parámetro. Tenga en cuenta que esta descripción está limitada a 250 caracteres.
- Evitar el uso de nombres de grupo ambiguos como 'General': esto generalmente puede causar confusión al ubicar y crear parámetros y, posiblemente, causar la duplicación de las definiciones de parámetros (nombre).

- Donde los valores de los parámetros potencialmente abarcan múltiples disciplinas; Esto es típico de las definiciones dimensionales. Considere la convención de nomenclatura ligeramente más flexible; por ejemplo, 'Ancho' podría abarcar el Ancho de una placa base, el Ancho del cartabón o el Ancho de la placa inferior de un ancla.
- Definir claramente una estrategia sobre cómo y cuándo se deben usar, crear y cambiar definiciones de parámetros compartidos de la compañía y cómo los usuarios pueden y deben cambiar el archivo de parámetros compartidos adjuntos de las sesiones para acomodarlos.
- Usar Multicategory Schedules (Tablas de multi-categoría) para enumerar diferentes familias que contienen el mismo parámetro compartido.

Transferir Estándares de Proyecto

La herramienta Transferir Estándares de proyecto requiere que se abra un archivo de Revit (RVT / RTE / RFA) en segundo plano, es decir, dos archivos se abren simultáneamente en la misma sesión de Revit. Se recomienda que en todos los usos de la herramienta Transferir Estándares de proyecto se utilice la opción Check None. Luego transfiera selectivamente los estándares requeridos.


No es inusual cuando se transfieren estándares que aparezca el cuadro de diálogo de advertencia cuando la operación intenta sobrescribir las configuraciones existentes. Leer la información en el cuadro de diálogo para determinar la acción correcta.

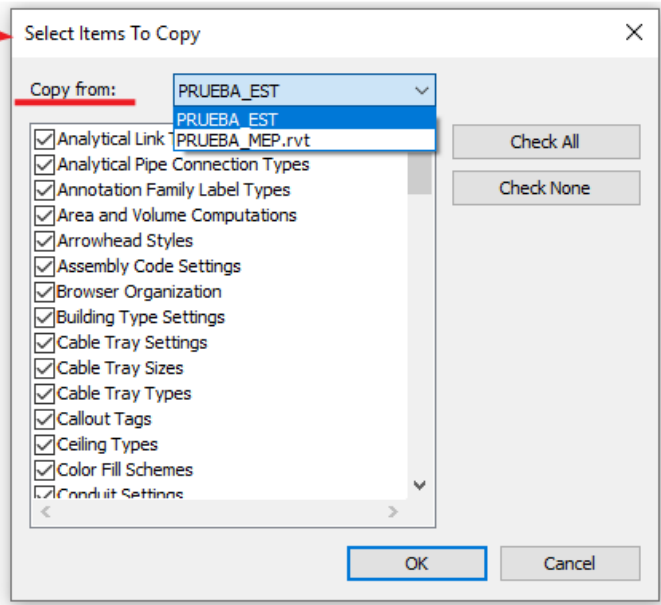
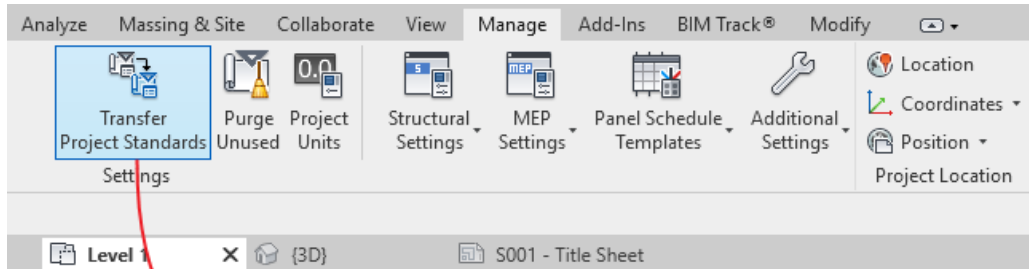
Se recomienda que cuando se inicia un proyecto, la plantilla que se utiliza para iniciar el proyecto se guarde y se archive en una ubicación de solo lectura. Esto es para evitar que se editen inadvertidamente, y también para poder saber qué plantilla se usó para iniciar un archivo de proyecto, en caso de que ocurra algún problema y tener una copia de la plantilla original puede ayudar a identificar la causa.

Los estándares de proyecto incluyen:

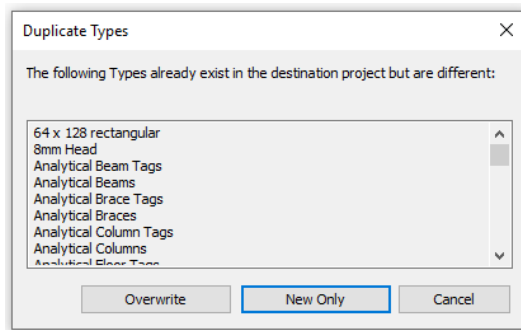
- Tipos de familia (incluidas las familias de sistema, pero no las familias cargadas)
- Parámetros globales (si al transferir los parámetros globales hay otros con el mismo nombre en el proyecto de destino, se les añade un número [1] para indicar el duplicado)
- Grosos de línea, materiales, plantillas de vista y estilos de objeto
- Configuración mecánica, tuberías y configuración eléctrica
- Estilos de anotación, esquemas de relleno de color, y patrones de relleno
- Configuración de impresión

Para transferir los estándares de proyecto:

1. Abrir ambos archivos, el archivo con los estándares y el archivo que los recibirá.
2. Ir a la Pestaña Manage → Panel Settings → Transfer Project Standards 
3. En el cuadro de Diálogo Select Items to Copy, seleccione el proyecto de origen en Copy From.



4. Seleccionar los estándares de proyecto deseados. Para seleccionar todos los estándares de proyecto, hacer click en Check All.
5. Hacer Click en OK.
6. Si se abre el cuadro de Diálogo Duplicate Types:
 - a. Overwrite: Transfiere todos los estándares nuevos y sobrescribe los tipos duplicados
 - b. New Only: Transfiere todos los estándares de proyecto nuevos y omite los tipos duplicados.
 - c. Cancelar: Cancela la operación.



Control de Visibilidad en vistas

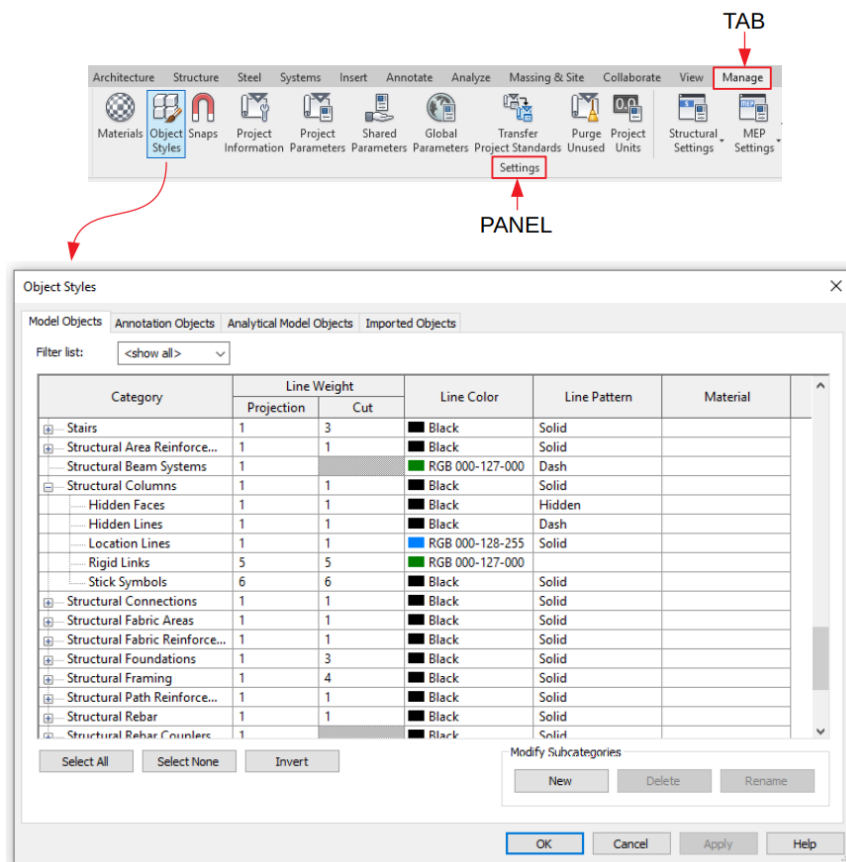
En Revit, la visualización de elementos se controla mediante una serie de factores. Los estilos de objeto (Object Styles) del proyecto y las modificaciones de visibilidad y gráficos (Visibility and Graphics) de la vista son los controles principales que permiten modificar la visualización de objetos.

Control de Propiedades de las Categorías en vistas

Object Styles (Globales para el proyecto)

Los estilos de objeto son muy similares a las capas o niveles en el software CAD. Se puede acceder a ellos desde:

Pestaña Manage → Panel Settings → Object Styles.



Los estilos de objeto especifican el grosor de línea (Line Weight), el patrón de línea (Line Pattern), el color de línea (Line Color) y los materiales para los elementos de modelo, anotación, analíticos e importados dentro de Revit. Estos estilos de objeto también pueden contener subcategorías para ramificar aún más los componentes de un objeto en una vista. Las propiedades de vista de los objetos se establecen primero globalmente, pero luego se pueden ajustar vista por vista.

La apariencia de los objetos también está controlada por el Nivel de detalle de una vista.

Ejemplo:

Las trabes pueden aparecer como una sola línea o los bordes de la geometría según el nivel de detalle de la vista que se aplica.

Hay subcategorías de estilos de objeto para controlar la visibilidad y los gráficos de partes del objeto. Los estilos de objeto se pueden asignar para exportar a capas o niveles específicos a otro software CAD. El uso de subcategorías es especialmente útil para asignar estilos de objetos a capas o niveles.

Consideraciones:

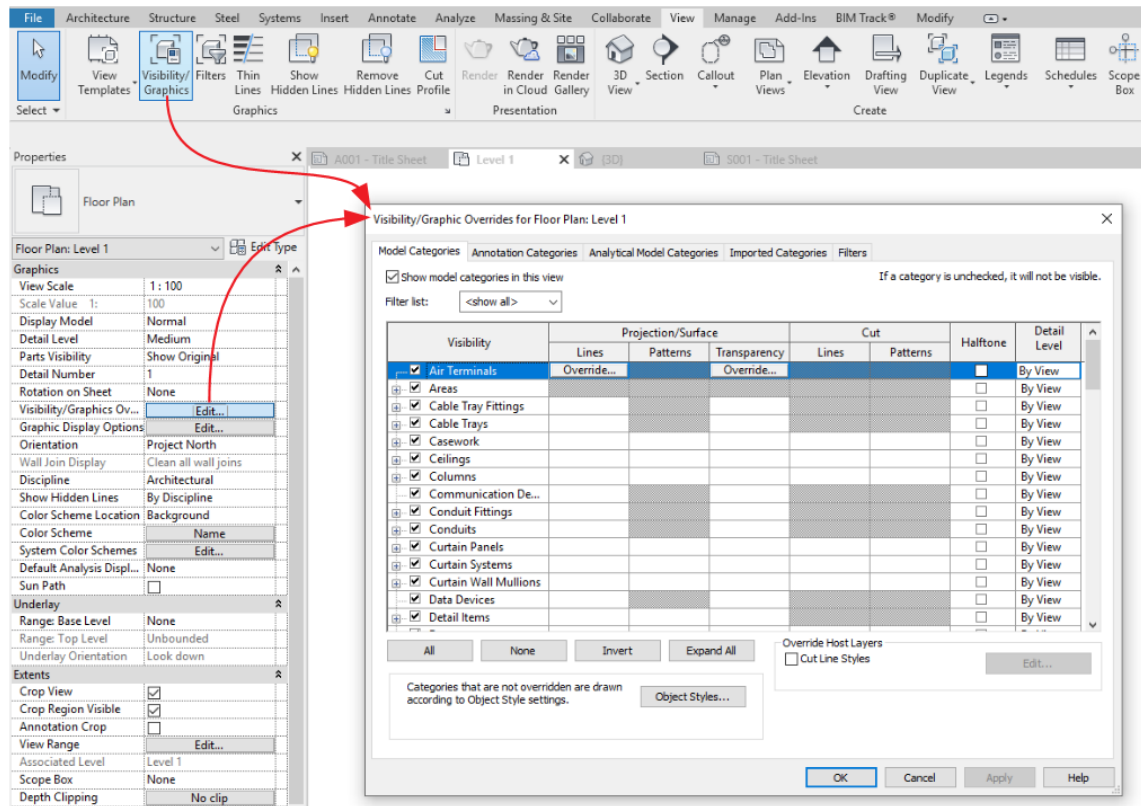
- Los estilos de objeto se aplican a todas las vistas.
- La creación de una subcategoría en una familia también se importará al proyecto después de su inserción. Es importante que el [BIM Manager](#) organice una buena convención de nomenclatura.
- Los nombres de subcategorías distinguen entre mayúsculas y minúsculas (p. Ej.: Radiador no es lo mismo que radiador).
- Incluso si modifica en el editor de familia para categorías o subcategorías, la proyección de grosor de línea, corte o color de línea, patrón de línea, cuando lo importe en el proyecto, se mantendrá la definición de estilos de objeto del proyecto.
- No es posible eliminar o cambiar el nombre de una categoría o subcategoría incorporada.
- Los filtros y los sistemas de conductos / tuberías anularán los estilos de objetos
 - Filtros en la vista donde se agregó
 - Sistemas en todo el proyecto
 - Nota: Los filtros tienen prioridad sobre los sistemas en las vistas donde se agregó

Visibility and Graphics (Vista por vista)

Controla la visibilidad y la presentación de gráficos de elementos de modelo, elementos de referencia y elementos específicos de vista para cada vista de un proyecto.

Se puede acceder al control de visibilidad y gráficos con cualquiera de las siguientes rutas:

- Pestaña View → Panel Graphics → Visibility / Graphics
- Paleta de Propiedades → Grupo Graphics → Visibility / Graphics



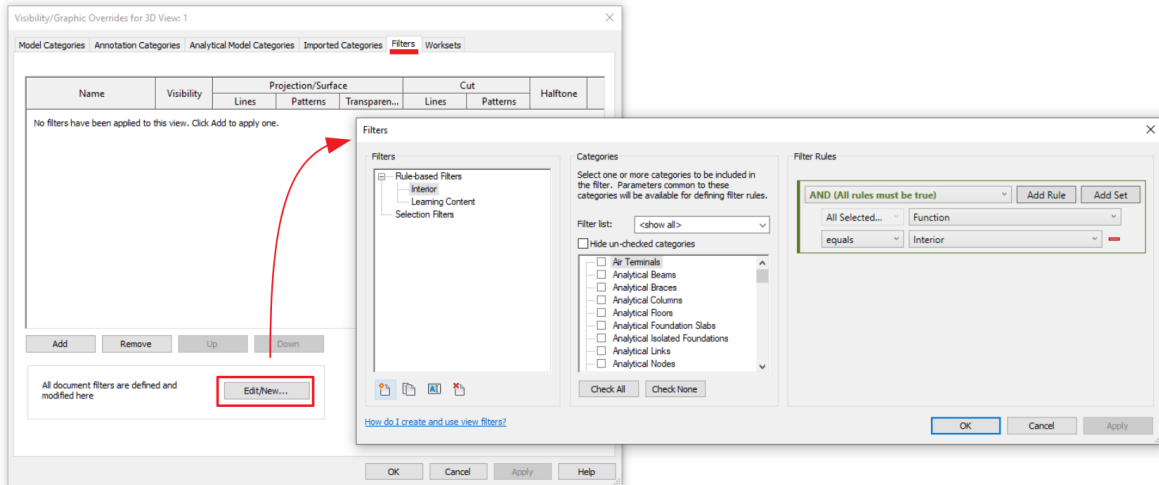
Se puede usar para controlar la visibilidad de las categorías, la visibilidad de líneas, patrones, transparencia, medio tono y nivel de detalle de las categorías y subcategorías respectivamente; de categorías de modelo, anotación, modelo analítico e importados. También

Los parámetros que se modifican son los especificados en el nivel del proyecto. La configuración del nivel del proyecto se realiza en el cuadro de Object Styles mencionado anteriormente.

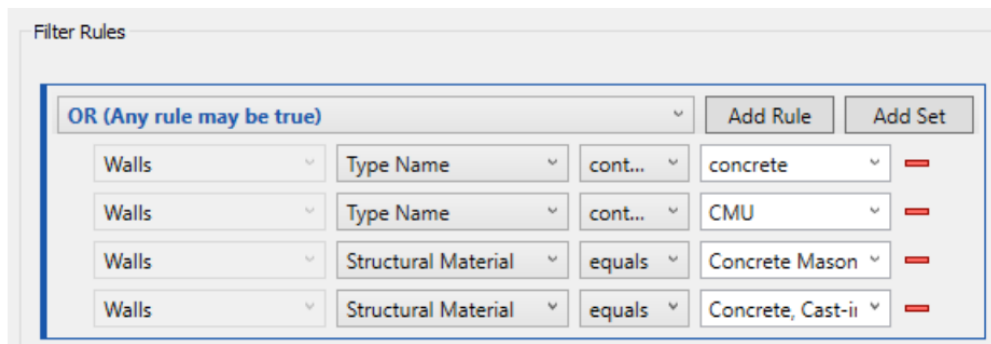
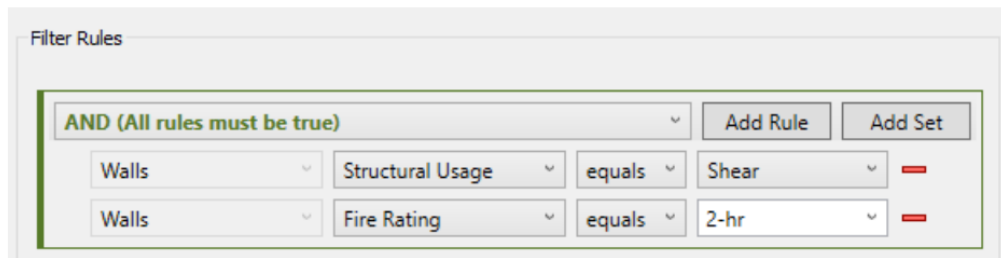
Creación de Filtros para manejar la visibilidad y propiedades de los objetos

Los filtros de vista se usan invariablemente junto con las plantillas de vista para definir los entregables del proyecto, es decir, Planos y Vistas asociadas. Se utilizan para controlar la apariencia (o no apariencia) de elementos dentro de la vista, o más frecuentemente, en un valor de parámetro asociado con el elemento. Se puede acceder a ellos con cualquiera de las siguientes rutas:

- Pestaña View → Panel Graphics → Filters.
- Pestaña View → Panel Graphics → Visibility / Graphics → Filters



Los filtros se basan en reglas o conjuntos de reglas, cada conjunto de reglas utiliza la condición AND u OR:



- **AND:** Todas las reglas y conjuntos de reglas anidados dentro de este conjunto deben evaluarse como verdaderos.
- **OR:** Una o varias reglas o conjuntos de reglas anidados dentro de este conjunto deben evaluarse como verdaderos.

Cuando las reglas de filtros incluyen conjuntos de reglas anidados, utilice las condiciones AND y OR cuidadosamente, en el orden correcto y con el anidamiento adecuado. En algunos resultados, debe utilizar AND con una condición OR anidada. En otros resultados, debe utilizar OR con una condición AND anidada. Los resultados pueden variar en gran medida, y debe asegurarse de usar las reglas de filtro adecuadas para lograr sus objetivos.

Consideraciones:

- Convenciones de nomenclatura que proporcionan una indicación descriptiva clara de para qué se utilizará el filtro de vista, ya que no hay disponible un campo descriptivo / comentario adicional.
- La configuración del filtro de vista anulará todas las configuraciones de estilo de objeto para la vista donde se aplique.

Recomendaciones:

- Utilizar los filtros de vista para agregar color / patrones a los elementos del modelo para proporcionar una mejor claridad a las vistas de diseño.
- Utilizar los filtros de vista junto con las Plantillas de vista para obtener un mejor control y garantizar la coherencia en las vistas en los planos documentados.

Con la información vista anteriormente estas son las consideraciones y recomendaciones generales para el control de visibilidad y gráficos del proyecto.

Consideraciones:

- Mediante el cuadro de diálogo visibilidad / gráficos o en una selección de elemento en una vista se anularán cualquier configuración aplicada a través de los estilos de objeto.
- Ajustar las vistas de forma individual puede llevar mucho tiempo y ser propenso a incoherencias cuando se ve en varias vistas. Considere la posibilidad de definir ajustes que pueden o se utilizarán varias veces en una plantilla de vista.
- Con respecto a la visualización gráfica de elementos de modelo individuales, existe una jerarquía predeterminada de anulaciones, cuyo orden aproximado es el siguiente, si se aplicaran todas las anulaciones. Tenga en cuenta que esto es para anulaciones gráficas, no visibilidad:

1. Estilos de objeto
2. Sistema MEP (Los gráficos de sistema solo tendrán prioridad sobre el siguiente)
3. Visibilidad / Gráficos de vista (categoría de elemento)
4. Filtros de vista (líneas y patrones)
5. Anulaciones del elemento individual. (Override graphics in View by Elements)

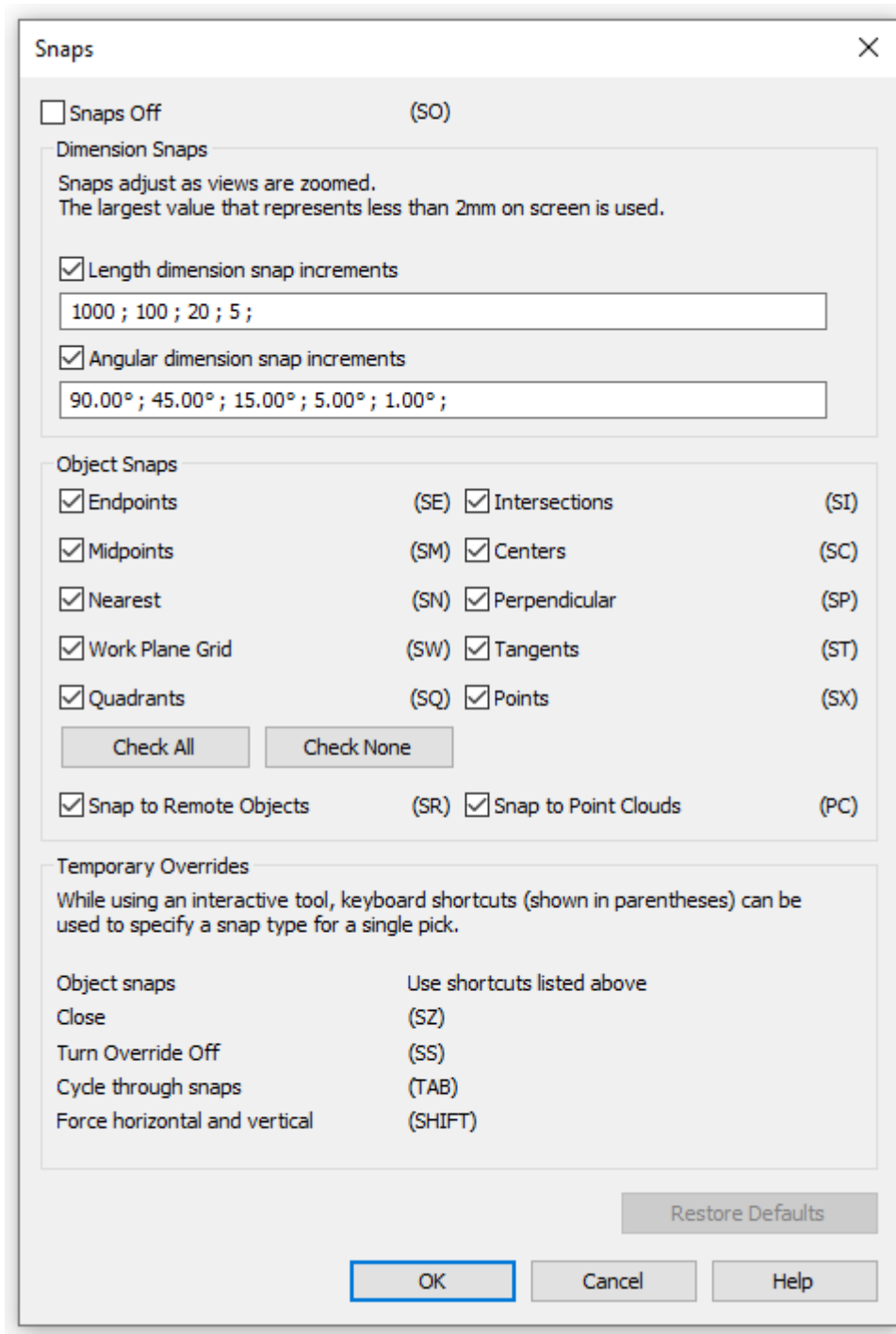
Recomendaciones:

- Utilizar las plantillas de vista junto con los filtros de vista como base para el control de visualización de la vista.
- Evitar el uso del control de elementos individuales (gráficos o visibilidad) cuando sea posible, aunque es útil (y a veces inevitable) para vistas documentadas, es bastante difícil para otros usuarios del archivo del proyecto interpretar y comprender el contexto en el que se ha utilizado.
- Cuando se va a ejercer un mayor grado de control en una vista, se recomienda el uso de filtros de vista, ya que estos pueden ser impulsados por categorías y / o parámetros.

Manejo de Snaps

Al colocar un elemento o crear un boceto de una línea, utilice los “Snaps” para lograr la alineación con la geometría existente. Se puede acceder a la configuración de los Snaps desde:

Pestaña Manage → Panel Settings → Snaps.

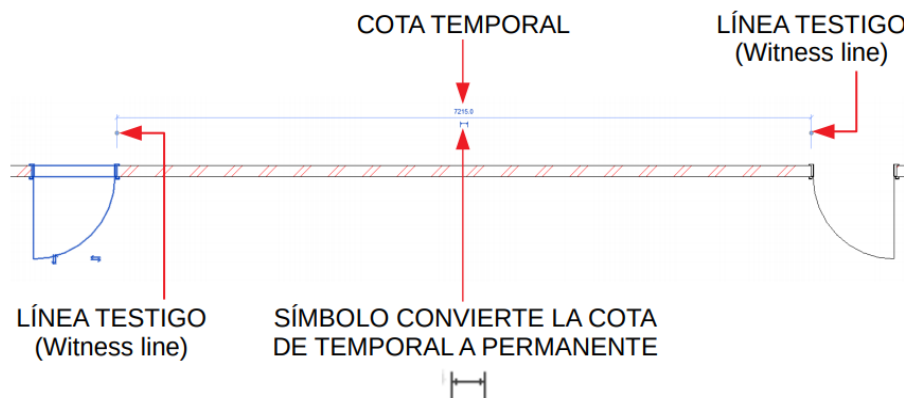


En esta pestaña puede configurar lo siguiente:

- **Snaps Off:** Para desactivar todos los Snaps
- **Length / Angular dimensions snap increments:** A medida que cambia el nivel de zoom en una vista, los incrementos de ajuste cambian. Cuando se acerca, los incrementos de ajuste son más pequeños. Cuando se aleja, los incrementos de ajuste son mayores. Defina incrementos de ajuste para longitudes y ángulos de dimensión que se adapten a sus necesidades. Separe los valores con punto y coma.
- **Object Snaps:** Seleccionar las casillas de verificación para habilitar las referencias a Snaps, o desactivar las casillas de verificación para deshabitarlas.
 - **SE:** Se ajusta al punto final de un elemento.
 - **SM:** Se ajusta al punto medio de un elemento. Al colocar un elemento en la pared (como una ventana, puerta o abertura), puede usar el Snap del punto medio, SM, para ajustar la colocación al punto medio del segmento de pared.
 - **SN:** Identifica al elemento más cercano. Si desactiva esta opción el software permite forzados de cursor de “salto” (jump snaps) a puntos finales, puntos medios y centros. Un forzado de cursor de salto es un punto de forzado a más de 2 mm del cursor en pantalla.
 - **SW:** Identifica las rejillas de los planos de trabajo.
 - **SQ:** Identifica un punto cuadrante de un arco, círculo, elipse o arco elíptico.
 - **SI:** Identifica las intersecciones.
 - **SC:** Identifica el centro de un arco.
 - **SP:** Identifica elementos perpendiculares.
 - **ST:** Identifica tangente de un arco.
 - **SX:** Identifica los puntos del emplazamiento. (Survey point / Project base point)
 - **SR:** Permite forzados de cursor de salto (jumps snaps) a objetos que no están cerca del elemento.
 - **PC:** Identifica puntos o superficies en una nube de puntos.

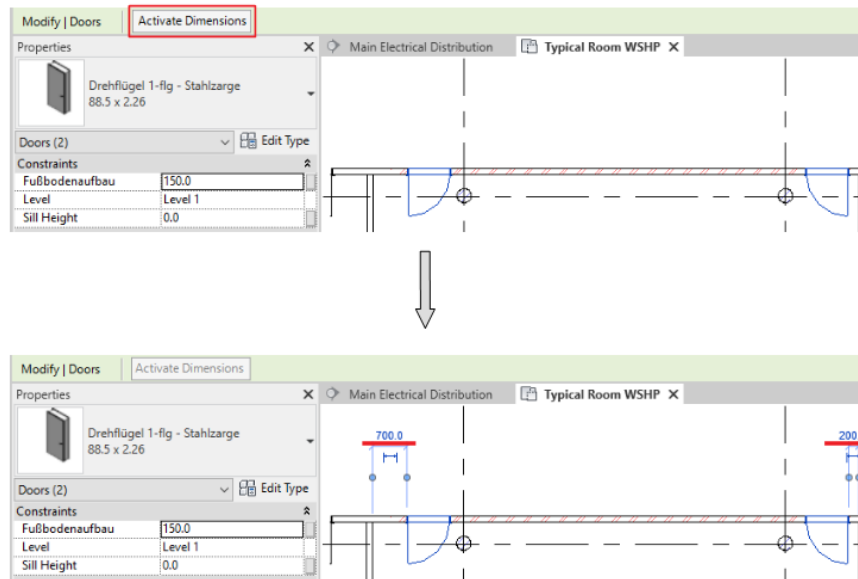
Configuración de Dimensiones Temporales

Conforme crea o selecciona una geometría, Revit añade cotas temporales al elemento. Utilice las cotas temporales para controlar de forma dinámica la colocación de los elementos en el modelo.



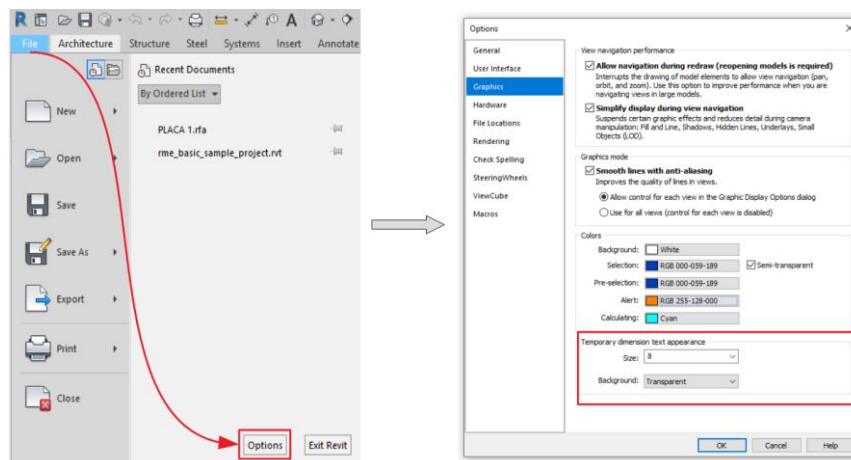
Una vez colocado el elemento, Revit muestra las cotas temporales. Si se coloca otro elemento, las cotas temporales del elemento anterior desaparecen. Cuando se seleccionan varios elementos en Revit, no se muestran las cotas temporales ni las restricciones. Puede utilizar la opción Activar cotas para visualizarlas.

1. Seleccionar varios elementos en el área de dibujo.
2. En la barra de opciones, hacer click en Activar Dimensiones.



Puede cambiar el tamaño del texto y el fondo que se utiliza para mostrar las cotas temporales:

1. Hacer click en la pestaña File → Options.
2. En el cuadro de diálogo Options, hacer click en la pestaña Graphics.
3. En Temporary dimension text appearance especificar el tamaño de letra y el fondo (transparente u opaco).



Nota: Si no se muestran las cotas temporales ni las restricciones, el rendimiento del sistema aumenta de forma considerable.

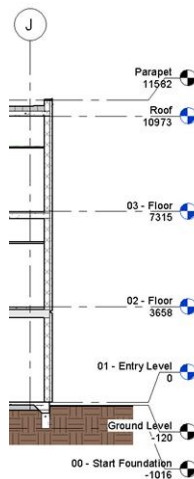
Ejes y Niveles

Niveles

Los niveles son planos horizontales infinitos que determinan la altura vertical del edificio.

Al crear elementos en un piso, como paredes o columnas, se requiere un nivel inicial y final. Los objetos se ligan a estos planos. Por lo tanto, los cambios realizados a la localización de un plano propagan automáticamente a los objetos ligados. Por ejemplo, un muro podría empezar en el primer nivel y terminar en el nivel de la azotea. Si cualquiera de los dos niveles cambia, el muro se actualizará automáticamente en todas las vistas del proyecto.

Para añadir niveles, es preciso estar en una vista de alzado o sección.



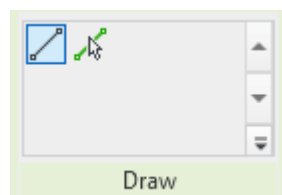
Similar a la creación de los Ejes, la creación de niveles en Revit es algo básico que debe hacerse al principio del proceso de modelado. Cuando los niveles se definen desde el principio, el modelador puede aprovechar las opciones que ofrece Revit, como los elementos de conexión a los niveles (de piso) o copiando un cierto diseño de un nivel a otro.



Para crear niveles:

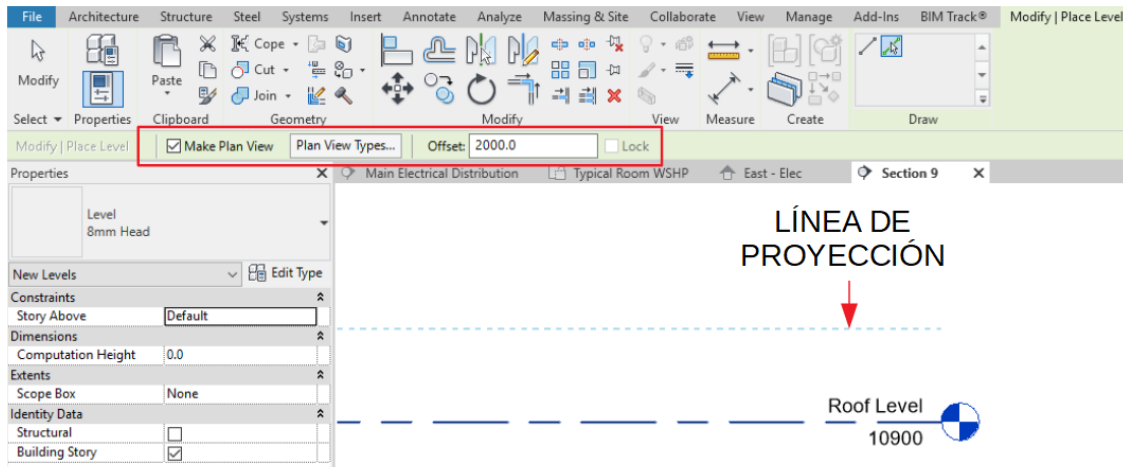
1. Activar cualquier vista de elevación o corte.



2. En la Pestaña Structure → Panel Datum → Level
3. En la Pestaña Modify → Panel Draw escoger la opción requerida para dibujar el nivel.



- Elegir la opción “Line”  para dibujar el nivel como una línea definiendo un punto inicial y punto final.
 - Elegir la opción “Pick Line”  para colocar un nivel con respecto al elemento que usará como referencia.
4. Definir si crear un vista del nivel activando Make Plan View de ser así, que tipo de vista en .
5. Establecer un “Offset” (Desfase) con respecto al punto (con opción line) o el elemento (con opción Pick Line) de colocación, en la barra de opciones.



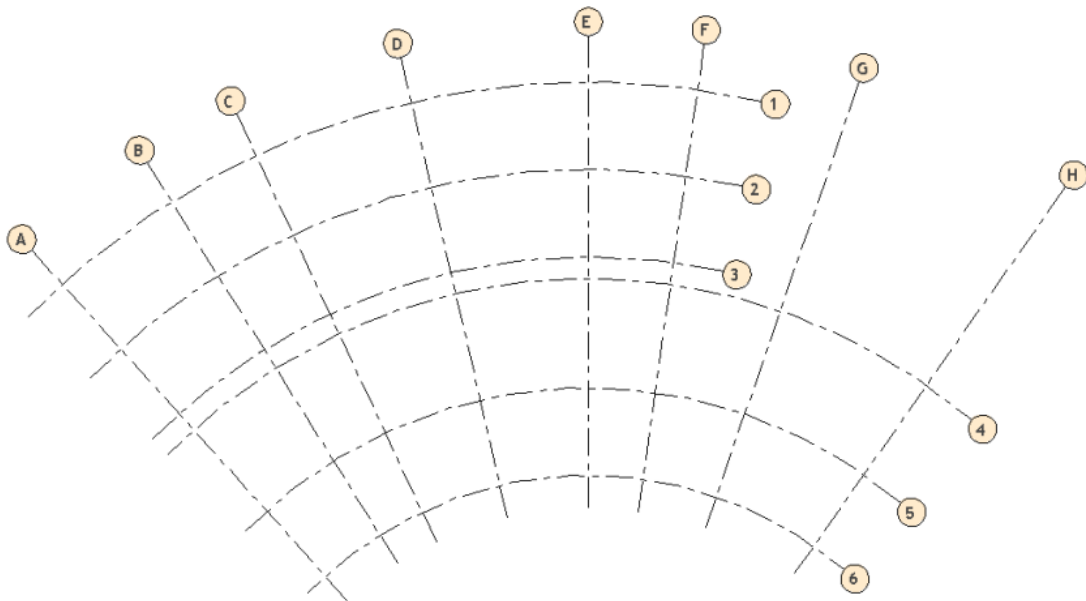
Nota: Al crear un nivel con la herramienta Pick Line y con el desfase definido podemos visualizar una línea de proyección donde se colocará, con respecto al elemento identificado por el cursor.

Consideraciones:


- Los niveles deben basarse en convenciones de nomenclatura claras. Esto dejará en claro a todos los usuarios lo que denota el nivel.
- Mantener los mismos niveles, tanto en altura como en nombre, en varios archivos de proyecto, reduce los problemas de coordinación que surgen debido a los niveles variables.

Ejes

Mientras que los niveles se utilizan para dividir el modelo horizontalmente (pisos), las cuadrículas proporcionan una referencia vertical continua a través de un edificio y generalmente coincidirían con la cuadrícula de columnas tradicional. Las cuadrículas dividen el modelo en coordenadas X y Y. Las rejillas determinan el ritmo general del edificio. Las cuadrículas más comunes son de naturaleza rectangular, sin embargo, también existen cuadrículas más complejas. Independientemente de la complejidad, el objetivo es tener un marco de referencia que se pueda utilizar durante la fase de diseño y construcción. Durante la fase de modelado, la colocación semiautomática de columnas se puede hacer en función de la cuadrícula. Además, se puede colocar un muro y adjuntarlo a las líneas de la cuadrícula. Si se ajusta la cuadrícula, también se ajusta todo lo que se adjunta a la cuadrícula.



Para crear Ejes:

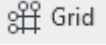

1. Activar una vista en planta.
2. Escoger Pestaña Structure → Panel Datum → Grid  Grid
3. Definir punto inicial y final del eje.

Podemos crear los ejes con las herramientas de dibujo de líneas y “Pick Line” mencionados anteriormente.

Ejes Multisegmento

Los ejes multisegmento permiten crear más de un segmento de línea haciendo flexible la dirección y forma del eje.

Para crear ejes multisegmento:

1. Escoger en la Pestaña Structure → Panel Datum → Grid 
2. Se activa la herramienta Multi-Segmento  en la Pestaña Modify → Panel Draw.
3. Dibujar el recorrido del eje.

4. Presionar el botón  (Finish Edit Mode).



Consideraciones:

- La orientación hacia el Norte del Proyecto.
- Las cuadrículas se pueden usar para la creación de elementos como las columnas.

Recomendación:

- Si un proyecto consta de varios edificios, configure una cuadrícula para cada uno independientemente del otro.

Capítulo 2

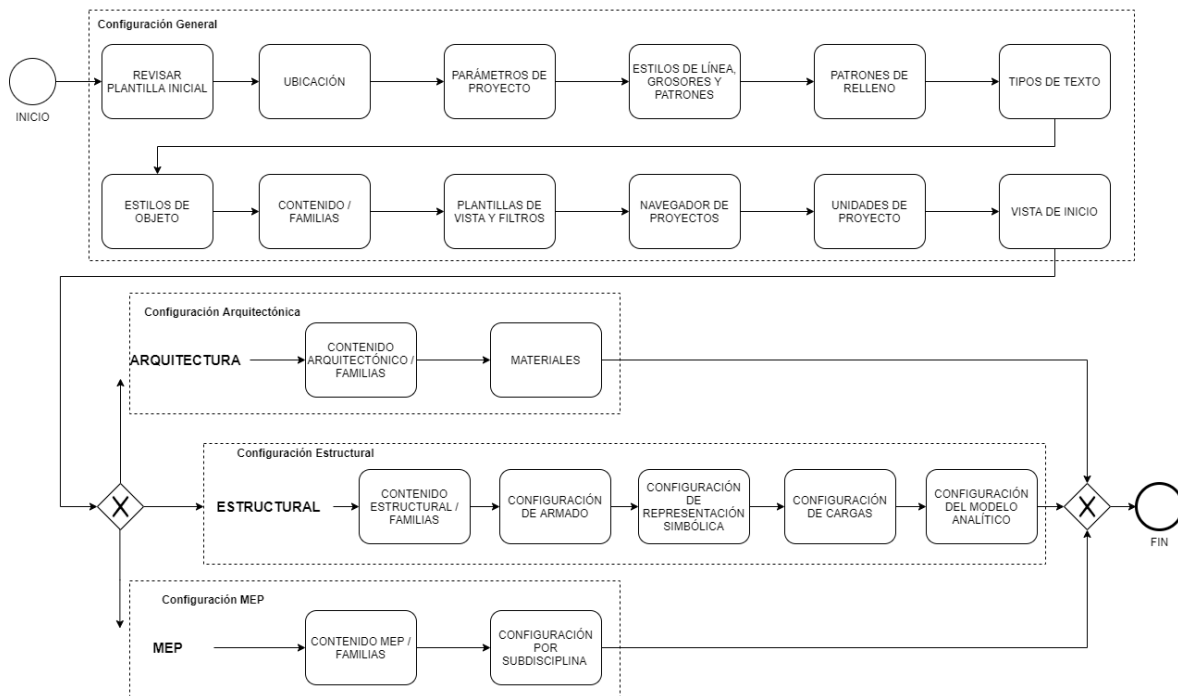
Plantillas

Plantillas de proyecto

Las plantillas de proyecto son un componente clave al iniciar cualquier modelo de proyecto. El tiempo y el esfuerzo invertidos en la configuración correcta de las plantillas del proyecto proporcionarán "Retorno de la inversión" para cada proyecto en el que se utilicen posteriormente. Una plantilla de proyecto bien definida proporciona confianza para que los usuarios puedan navegar, ubicar contenido y producir las entregas del proyecto como se describe en el [BIM Execution Plan](#) (Plan de ejecución BIM) del proyecto sin requerir un esfuerzo excesivo al final del desarrollo del proyecto para alinearse con los resultados esperados.

Se deben considerar muchos aspectos en la producción de una buena plantilla de proyecto. Estos pueden variar debido a los requisitos específicos del proyecto o del cliente. Sin embargo, muchas de estas variantes pueden basarse en una plantilla de inicio (de empresa) bien definida. A medida que el tiempo, las habilidades y la experiencia del usuario maduren, se aprenderán muchas lecciones, tanto buenas como malas, y es importante que estas lecciones, y los cambios consiguientes, se reflejen en las plantillas del proyecto, y que estas plantillas también maduren con el tiempo. El siguiente flujo de trabajo resalta muchos de los componentes principales de la plantilla del proyecto.

El flujo de trabajo para la definición de plantilla cubre el proceso para crear archivos de plantilla de Revit (.RTE) para los requisitos de la empresa y del proyecto. Este flujo de trabajo se divide en varios temas que deben tenerse en cuenta al definir un archivo de plantilla de proyecto. Estos pasos (no en un orden específico) se describen a continuación:

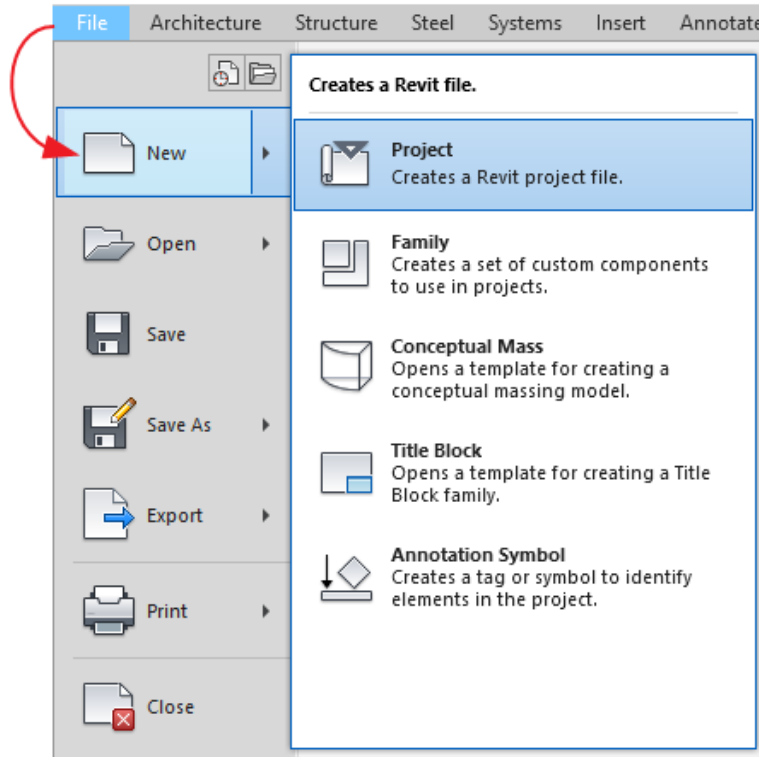


Manejo de plantillas

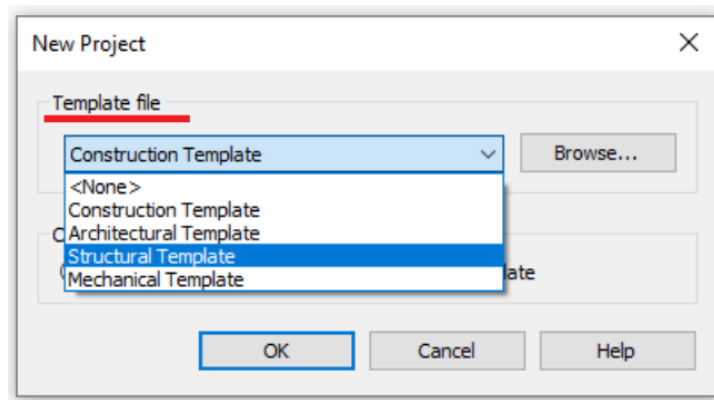
Puede crear plantillas personalizadas para satisfacer necesidades específicas o garantizar el cumplimiento de las normas de la empresa

Para crear una plantilla de proyecto:

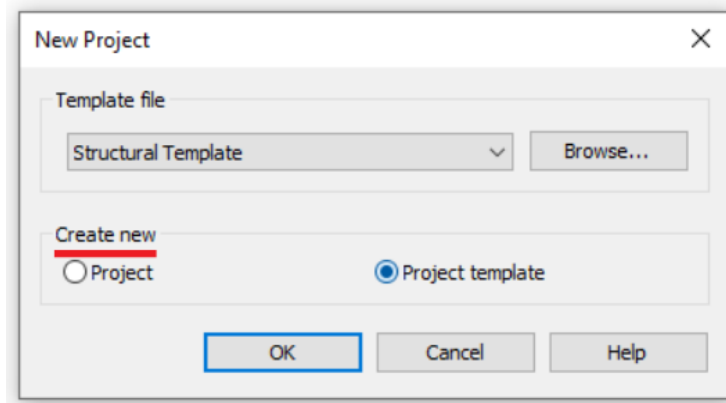
1. Seleccionar en la Pestaña File → Opción New → Project



2. En la caja de diálogo “New Project”, en la sección Template File desplegar lista y seleccionar plantilla base deseada. Revit proporciona varias plantillas para diferentes disciplinas y tipos de proyectos de construcción. (También puede presionar “Browse” para escoger la plantilla base que usará)



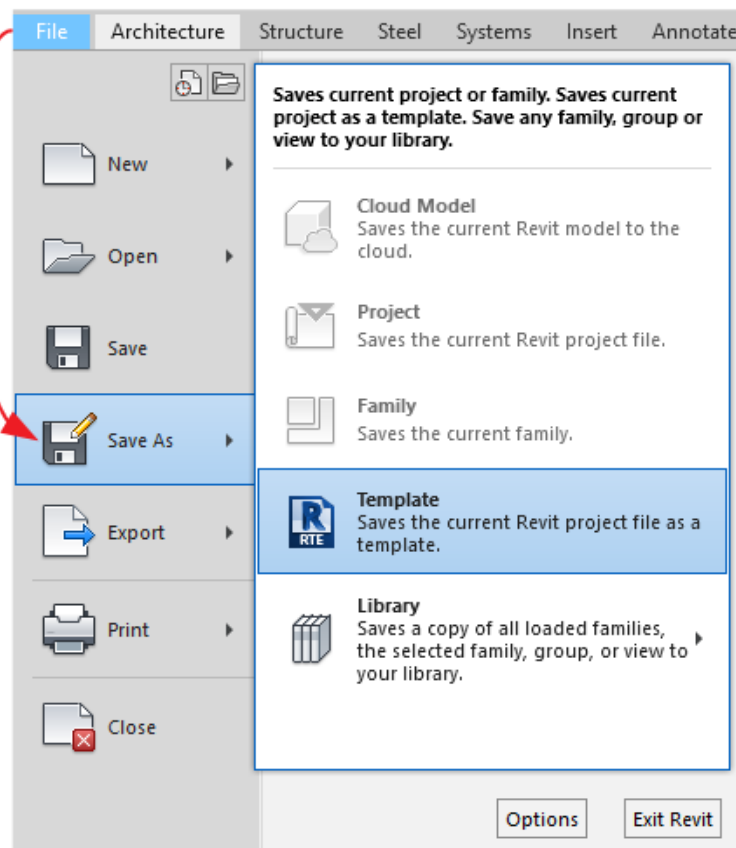
3. En la sección Create New escoger Project template.



4. Presionar "OK" para crear archivo.


Para guardar los cambios en la plantilla base:

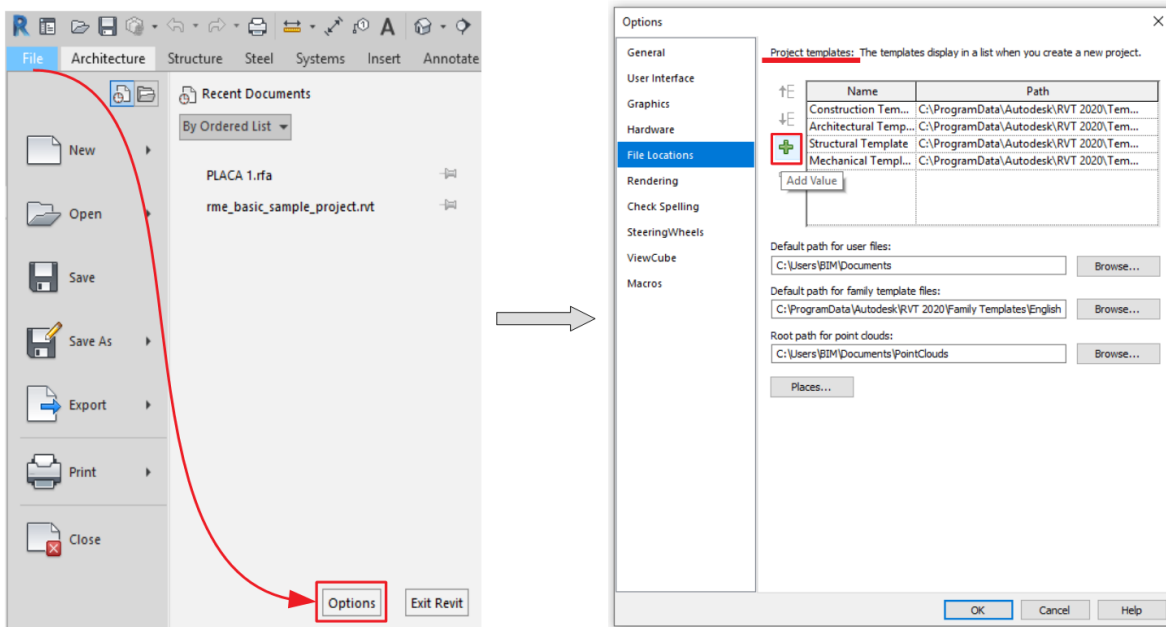
1. Escoger la Pestaña File → Save As → Template.



Configurar listado de plantillas

Es posible especificar los archivos de plantilla que se usan con más frecuencia en una lista que se mostrará en la ventana “New Project” bajo la sección de Template File vista anteriormente. Para configurar el listado de plantillas:

1. Hacer click en la pestaña File → Options.
2. En el cuadro de diálogo Options, hacer click en la pestaña File Locations.
3. En la sección Project templates hacer click sobre el botón  (Add Value)
4. Buscar y seleccionar la plantilla que se requiere agregar a los listados.



Recomendaciones sobre plantillas de proyectos

Las plantillas de proyecto proporcionan un entorno inicial y normas para los modelos nuevos. A continuación, se indican algunas recomendaciones y pautas al crear plantillas de proyecto personalizadas:

- **Ubicación del contenido:**
Una plantilla de proyecto puede contener familias personalizadas, como; cuadros de rotulación, elementos de modelo, como puertas y ventanas, y elementos de anotación, como, etiquetas de elementos y referencias a vistas. Antes de crear una plantilla de proyecto, designe una ubicación para almacenar las familias personalizadas; de esta forma podrá acceder a ellas fácilmente. Se recomienda conservar el contenido personalizado por separado del contenido proporcionado por Autodesk.

- **Estándares de Nomenclatura:**
Utilizar estándares de nomenclatura claros le ayudará a tener la plantilla organizada y contribuirá a hacerla fácil de utilizar. Cuando avance por los elementos de esta lista de comprobación, piense sobre los estándares de nomenclatura que utilizará para todos los elementos (familias, vistas, materiales, etc.)
- **Anotaciones:**
Una plantilla de proyecto debe incluir las familias de anotación que vaya a utilizar en el modelo. Debido a que las anotaciones se cargan en la plantilla, no será necesario cargarlas la primera vez que se utilicen en el modelo. Este método permite ahorrar tiempo y reducir los errores causados por cargar una familia incorrecta.
- **Ubicación y orientación del proyecto:**
Al comenzar un nuevo proyecto, la ubicación debe establecerse correctamente para evitar estudios solares incorrectos o información meteorológica errónea.
- **Estilos de línea:**
Los estilos de línea definidos en la plantilla se deberían generar de forma específica para su uso en el proyecto. Los tipos de línea creados específicamente reducirán los posibles errores al seleccionar un tipo de línea para su uso.
Crear un plano de detalle de muestra usando elementos de diferentes categorías que usan diferentes estilos de objeto.
Comparar la apariencia impresa y en pantalla y ajuste la configuración del estilo del objeto, según sea necesario.
Después de definir los estilos de objeto, realizar ajustes en los grosores de línea de estilo de objeto para cada escala para garantizar la salida requerida.
- **Materiales y Patrones de relleno**
Crear una biblioteca de materiales habituales en la plantilla del proyecto. Cuando cree materiales, no tenga en cuenta solo su aspecto, sino también cómo los añadirá las notas clave o cómo los utilizará para el cómputo de materiales. Los patrones de relleno para superficies de materiales y patrones de corte también se definen en la plantilla y se deberían generar de forma específica para cada material. Esto le ayudará a reducir errores al seleccionar patrones de relleno para nuevos materiales.
- **Tipos de texto:**
Es necesario considerar qué fuente se utilizará en su proyecto. El contenido predeterminado actual de Revit se crea con la fuente Arial.
- **Contenido / Familias:**
No sobre desarrollar plantillas. Estas están destinadas a ser un punto de partida para proyectos, por lo que solo deben incluir contenido general. Considerar qué contenido es relevante para toda la empresa y qué contenido es específico del proyecto.

Los elementos tales como segmentos y tamaños de tuberías / conductos, tipos de cables, etc. pueden variar entre proyectos. Además, es posible que se hayan agregado tipos adicionales durante la vida útil de la plantilla anterior que no se incluirán en la nueva plantilla. Por lo tanto, el uso de la Herramienta Transfer Project Parameters debe considerarse con precaución al actualizar las plantillas MEP para evitar sobrescribir las configuraciones.

Cargar solo contenido y familias estándar en plantillas. El resto del contenido se puede cargar a medida que avanza el proyecto. Para mantener la coherencia, se recomienda el uso de tablas estándar de la compañía, pero deben sobre escribirse según se requiera en las plantillas del proyecto o a medida que el proyecto avance en los archivos reales del proyecto.

Incluir los pies de plano estándar de la compañía en un archivo de plantilla. Se pueden cargar tamaños de hoja adicionales y pies de plano específicos del proyecto según se requiera en el cuadro de diálogo New Sheet desde un archivo RFA externo.

El contenido estándar de Revit tiene diferentes plantillas para diferentes disciplinas (arquitectura, mecánica, eléctrica, etc.). Autodesk recomienda que las plantillas de empresa y proyecto diferencien entre disciplinas y que cada disciplina tenga su propio archivo de plantilla.

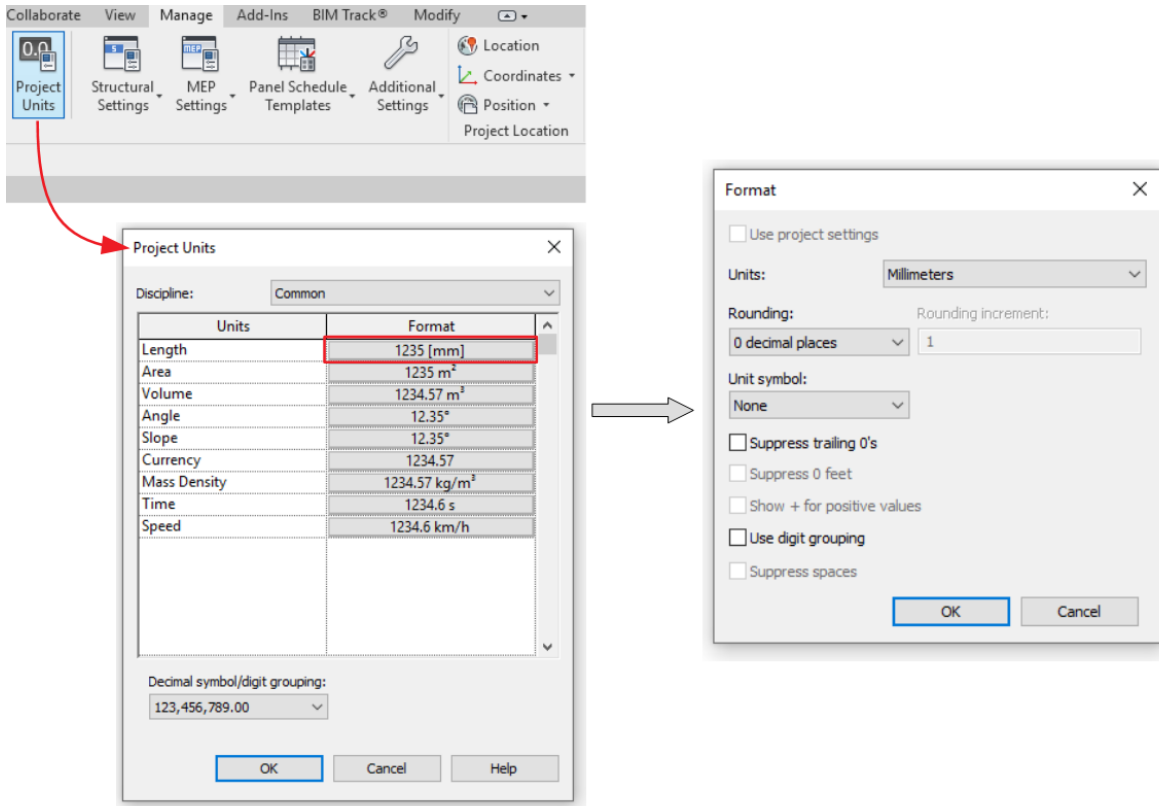
- Unidades de proyecto:

Las unidades de proyecto se agrupan por disciplinas: común, estructura y Mep. Cuando se cambia de disciplina, hay disponibles tipos de unidades diferentes. En el cuadro de diálogo Unidades de proyecto, cada tipo de unidad tiene una vista previa del formato de visualización. Para proyectos arquitectónicos la disciplina Común es la que se usa como base.

Para configurar unidades de medida:

1. Escoger Pestaña Manage → Panel Settings → Project Units
2. La caja de diálogo de unidades de medida muestra el formato actual de unidad de medida que se está usando.
3. Bajo la columna Units se encuentran las unidades de medida que se pueden configurar en Revit.
4. Bajo la columna Format, se puede hacer el click en cada botón que esta frente a la opción de unidad y configurar el formato de la unidad de medida.

En la caja de dialogo Format se configuran unidades, cantidad de decimales, simbología y el formato para separación de dígitos. Esto mismo se aplica para cada una de las diferentes unidades de medida.



Nota: Revisar las recomendaciones sobre los [estilos de objeto](#), [plantillas de vistas](#), [filtros](#) y [navegador de proyecto](#) explicadas anteriormente.

Capítulo 3

Creación de Familias

Introducción a las Familias

Para comenzar con el Editor de Familias, es importante comprender algunos conceptos básicos y terminología. Todos los elementos en la plataforma de Revit son parte de una familia y encajan en una jerarquía claramente definida. En el nivel superior de esta jerarquía, se encuentran las Categorías. Las categorías están predefinidas dentro del software y no se pueden agregar, eliminar o renombrar. Se incluye una amplia variedad de categorías en Revit y se distribuyen entre unos pocos grupos maestros generales que incluyen: modelo y anotación (pero hay algunos otros). Las categorías de modelos incluyen todos los elementos que componen su modelo de construcción, tales como: muros, puertas, pisos, escaleras y vigas. Las categorías de anotación incluyen elementos como Texto, Dimensiones y Etiquetas.

Las categorías son, por definición, muy amplias. No sería suficiente tener simplemente una categoría de Muros o Puertas. Estos artículos vienen en todas las formas, tamaños y comportamientos. Por lo tanto, el siguiente nivel de la jerarquía es la Familia. Revit incluye muchas familias como la familia de muro "Basic Wall" entre otras, y muchas familias de anotaciones como "Text" o "Linear Dimension Style". Incluso las vistas en sí mismas, como vistas de planta y secciones, son familias de sistemas en Revit. Las familias se dividen en dos tipos principales: la familia del sistema ([System Family](#)) y la familia de componentes ([Loadable / Cargables](#)). Además de las familias de sistema y cargables tenemos un tercer tipo de familia llamada familia en sitio ([In-Place Family](#)).

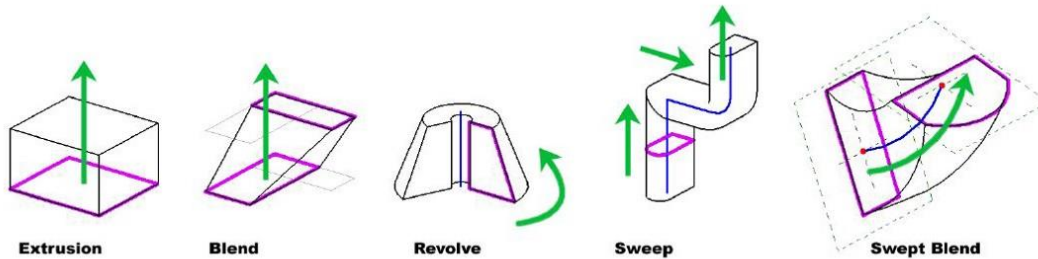
Las familias pueden tener más de un: Tipo. Un tipo es nuestra siguiente jerarquía en Revit. En ellos encontramos tamaños, materiales u otras configuraciones. Una familia puede contener uno o más tipos; cada uno con su propia configuración única editable por el usuario. Entonces, si bien, por ejemplo, no podemos crear o eliminar familias de muros, podemos agregar, eliminar y editar los tipos asociados con cada una de las familias de sistema.

Procedimiento recomendado para la creación de Familias

1. Crear un archivo de familia a partir de la plantilla adecuada.
La elección de la plantilla es importante ya que contienen configuraciones básicas, comportamientos y en muchos casos, geometría simple o planos de referencia.
2. Definir el punto de inserción.
La intersección de dos planos de referencia en una vista define el origen de una familia. Puede controlar qué planos de referencia definen el origen seleccionándolos y cambiando sus propiedades. Muchas plantillas de familia crean familias con orígenes predefinidos, pero quizás sea preciso definir el de algunas.
3. Agregar planos de referencia, parámetros y geometría.
Los planos de referencia proporcionan la base para la familia, Algunas plantillas ya los contienen y se usan o modifican. Una vez creados o adecuados opcionalmente se restringen o se asignan parámetros a ellos, y luego se crea la geometría bloqueándola a los planos de referencia.
De esta manera, los planos de referencia realmente controlan la geometría.

Tipos de geometría de forma sólida y vacía

La geometría en las familias consiste en formas sólidas y vacías. Las formas sólidas representan las partes físicas reales de la familia y las formas vacías se utilizan para cortar porciones de las formas sólidas. Ambas formas sólidas y vacías vienen en cinco variedades. Estos incluyen: Extrusion, Blend, Revolve, Sweep y Swept Blend.



- Extrusion: Es una forma de un boceto empujada a lo largo de una distancia perpendicular al plano donde se dibujó el boceto.
- Blend: Es similar a la extrusión, exceptuando que la forma superior e inferior puede variar.
- Revolve: Gira una forma de boceto alrededor de un eje.
- Sweep: Empuja una forma de boceto o perfil cargado a lo largo de una ruta especificada.
- Swept Mezcla las propiedades de blend y sweep. A diferencia de sweep solo contiene un segmento de línea.

Familias anidadas

Manejar una forma compleja puede volverse complicado. En muchos casos, tiene sentido dividir las familias por piezas e insertar estas piezas en una familia que represente el todo del objeto. A esto se le conoce como familias anidadas. Administrar familias complejas de esta manera otorga más control y flexibilidad.

Subcategorías y Parámetros de visibilidad.

Cada uno de los elementos dentro de una familia puede pertenecer a una subcategoría. Las subcategorías proporcionan un nivel adicional de visibilidad y control gráfico sobre las partes de una familia.

Los parámetros de visibilidad son otra forma de controlar elementos dentro de una familia. Estos parámetros otorgan al usuario la posibilidad de activar y desactivar la visibilidad de un elemento dependiendo si es necesario mostrarlo o no según una situación dada.

Capítulo 4

Cimentación Estructural

Hay tres tipos de cimentaciones estructurales en Revit:

1. **Isolated Foundation (Zapata Aislada):** Representan una cimentación debajo de una columna, además de poder colocarse en cualquier otro lugar.
2. **Wall Foundation (Zapata de Muro):** Representan una cimentación debajo de un muro, estos elementos solo se pueden colocar en muros.
3. **Slab Foundation:** Representa una losa de cimentación.

Todos los elementos solo se pueden crear desde la Pestaña Structure y tienen elementos analíticos que se crean con ellos.

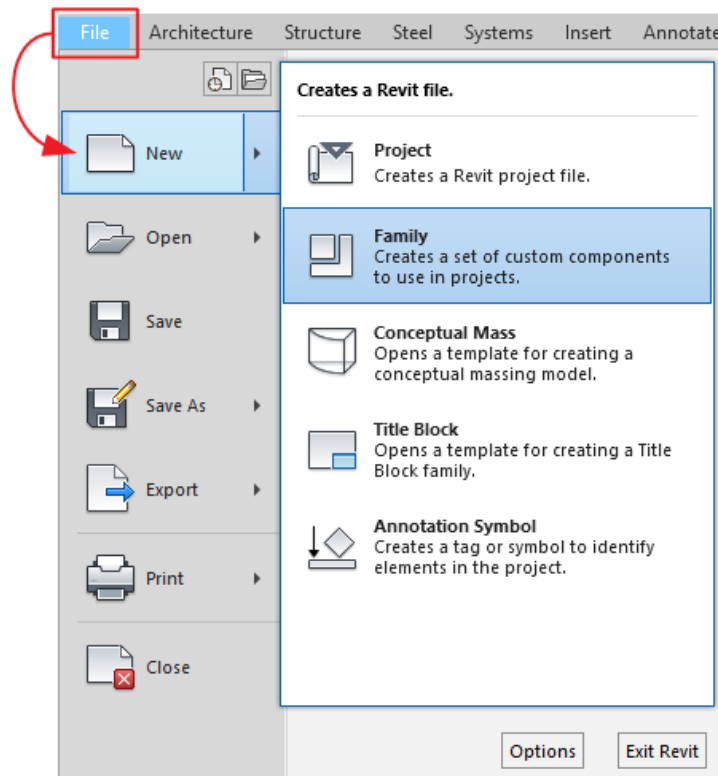
Creación y Colocación de Zapatas Aisladas

Creación de zapatas aisladas

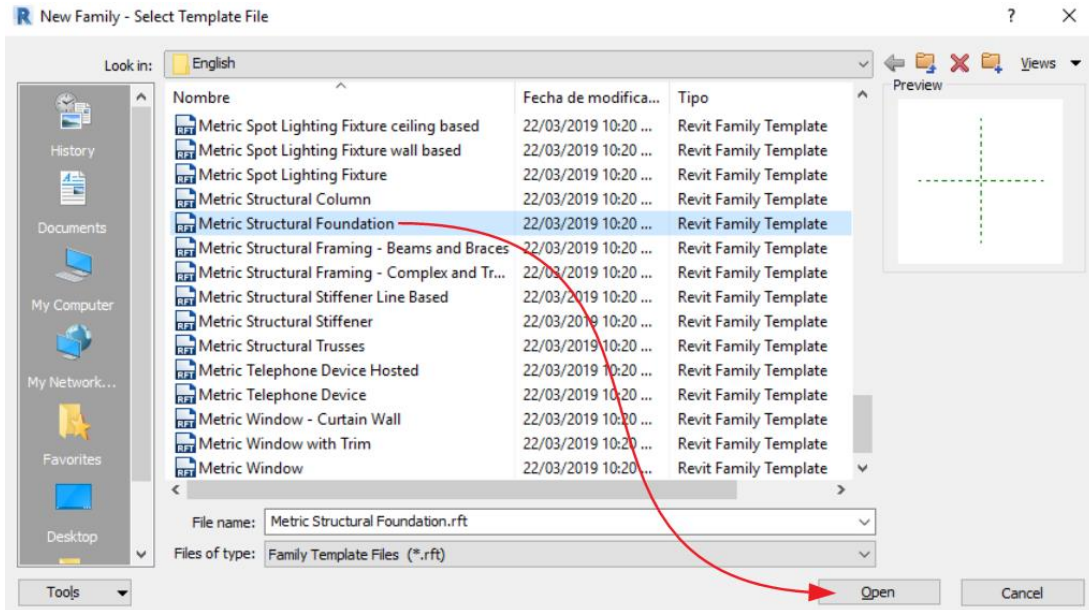
Tipo de Familia: Familia de Componente (Cargable).

Utilizar la cimentación estructural aislada para colocar una zapata debajo de una columna estructural. Para crear una zapata aislada:

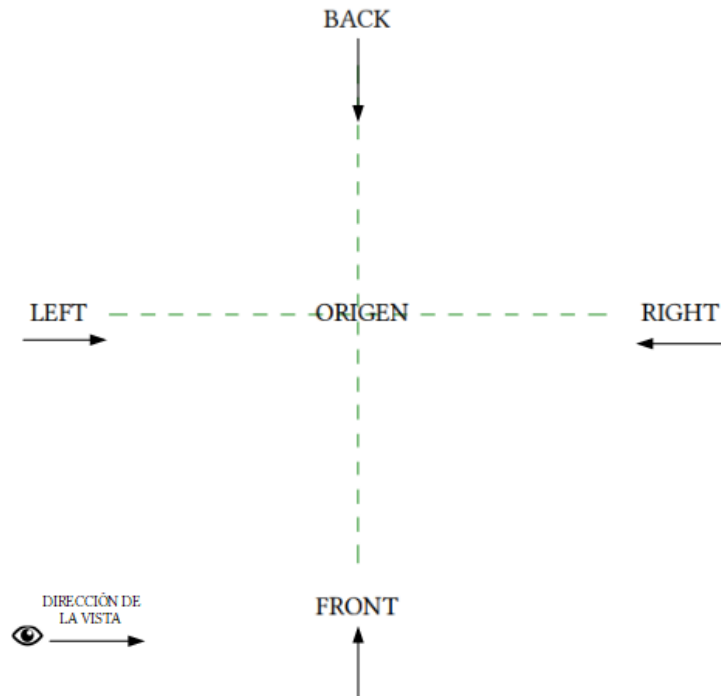
1. Hacer Click en Pestaña File → Opción New → Family





- Elegir la plantilla con el nombre “Metric Structural Foundation” y hacer click en Open.

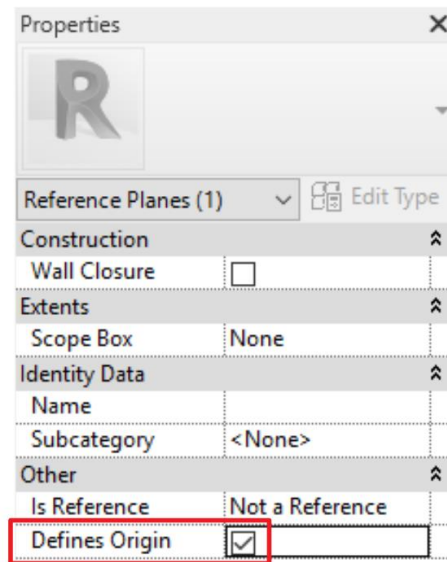


- Definir la ubicación del punto de inserción en planta y elevación. Por defecto las plantillas cuentan con una vista de alzado de los lados: izquierdo, derecho, frente y detrás, y su punto de inserción se encuentra en el cruce de los planos de referencia “Center (Front/Back)” y “Center (Left/Right)” como se muestra a continuación:



4. Crear los planos de referencia con la herramienta ubicada en la Pestaña Create → Panel Datum → Reference Plane. .

Nota: Podemos cambiar el punto de inserción cambiando el punto de origen de la familia, seleccionando los planos de referencia y activando la casilla “Defines Origin”. Una vez hecho esto se recomienda bloquear la posición de los planos de referencia que definen el nuevo origen con la herramienta Pin .

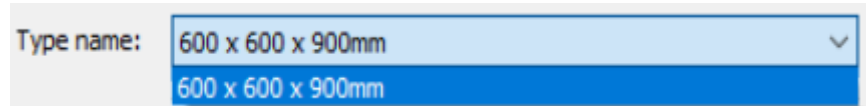




5. Crear los parámetros necesarios para controlar la familia.



a. Pestaña Create → Panel Properties → Family Types .

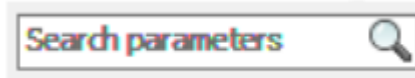
b. Utilizar las siguientes herramientas para gestionar el cuadro de diálogo Family Types:









- **Type Name:** Selecciona el tipo en el que se van a editar los valores de los parámetros.




- **New Type**  : Agrega un tipo a la familia. El tipo recién creado copia todos los valores de parámetros y fórmulas del tipo seleccionado actualmente.
- **Rename Type**  : Abre un cuadro de diálogo en el que se puede ingresar un nuevo nombre para el tipo de familia.

- **Delete Type**  : Elimina el tipo de familia actualmente seleccionado.
- **Search**  : Acepta cadenas de texto para limitar la lista de parámetros del tipo de familia. El campo de búsqueda coincide con cadenas de texto en los campos Parámetro, Valor y Fórmula. Por ejemplo, ingrese el grosor para mostrar solo los parámetros que contienen la palabra grosor.



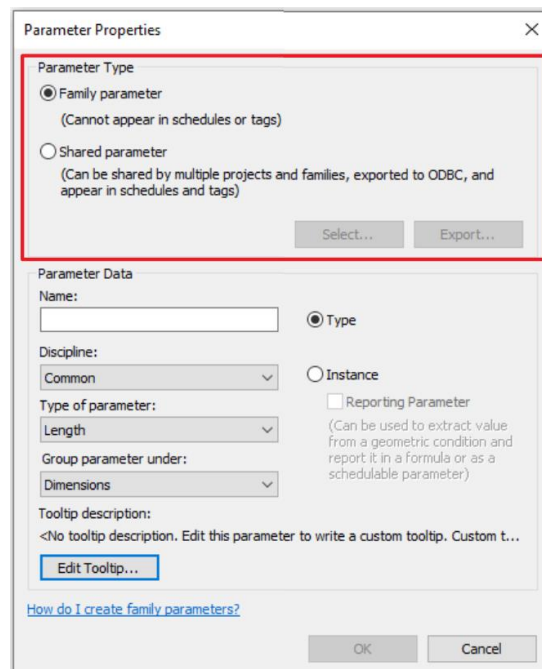
- **Borrar Búsqueda**  : Borra la cadena de texto de búsqueda para revelar todos los parámetros disponibles.
- **Columnas de tabla:**
 - **Parameter:** Para editar este campo, haga Click en el botón  (Edit Parameter)
 - **Value:** Edita el valor asociado con el parámetro.
 - **Formula:** Muestra la fórmula que puede generar el valor del parámetro. Las fórmulas se pueden usar para calcular valores basados en los valores de otros parámetros.
 - **Lock:** Restringe el parámetro al valor actual.
- **Edit Parameter**  : Abre el cuadro de diálogo Propiedades del parámetro para modificar el parámetro seleccionado actualmente. Tenga en cuenta que hay parámetros integrados que no se pueden editar en la mayoría de las familias de Revit.
- **New Parameter**  : Abre el cuadro de diálogo Propiedades de parámetro para crear un nuevo parámetro para la familia.
- **Delete Parameter**  : Elimina el parámetro actualmente seleccionado de la familia. Tenga en cuenta que hay parámetros integrados que no se pueden eliminar en la mayoría de las familias de Revit.
- **Move Parameter Up**  : Reposiciona el parámetro uno arriba en la lista de parámetros de diálogo dentro de su grupo.
- **Move Parameter Down**  : Reposiciona el parámetro uno abajo en la lista de parámetros de diálogo dentro de su grupo.
- **Sort Parameters in ascending order**  : Ordena la lista de parámetros de diálogo en orden alfabético dentro de cada grupo.

- **Sort Parameters in descending order**  : Ordena la lista de parámetros de diálogo en orden alfabético inverso dentro de cada grupo.

c. Crear o identificar los parámetros necesarios:

- Hacer Click en New parameter.
- En el cuadro de diálogo Propiedades de Parámetro establecer:

1. En el apartado Parameter Type definir si será un Parámetro de Familia o un Parámetro compartido.



2. En el apartado Parameter Data definir:

- Nombre del parámetro.
- Disciplina del parámetro y Tipo de parámetro, según su disciplina desplegará los tipos de parámetros:

- **Common:** Text, Number, Length, Area, Volume, Angle, Mass Density, URL, Material, etc.

- **Structural:** Force, Moment, Unit Weight, Mass, Velocity, Acceleration, Moment of Inertia, etc.

- **HVAC:** Density, Friction, Power, Pressure, Temperature, Velocity, Air Flow, Duct size, etc.

- Electrical:** Current, Electrical Potencial, Illuminance, Luminous Flux, Luminous Intensity, Wattage, etc.
- Piping:** Density, Flow, Friction, Pressure, Temperature, Velocity, etc.
- Energy:** Thermal Resistance, Thermal Mass, Thermal Conductivity, Specific Heat, etc.

- Grupo de parámetro bajo el cual se debe mostrar el parámetro en la Paleta de Propiedades. (Group Parameter Under)
- Descripción del parámetro en el apartado Tooltip, está información solo puede contener 250 caracteres y es opcional de llenar.
- Elegir si el parámetro se almacena por instancia o tipo.

Parameter Properties

Parameter Type

Family parameter
(Cannot appear in schedules or tags)

Shared parameter
(Can be shared by multiple projects and families, exported to ODBC, and appear in schedules and tags)

Select... Export...

Parameter Data

Name:

Discipline:

Type of parameter:

Group parameter under:

Tooltip description:
<No tooltip description. Edit this parameter to write a custom tooltip. Custom t...

Type
 Instance

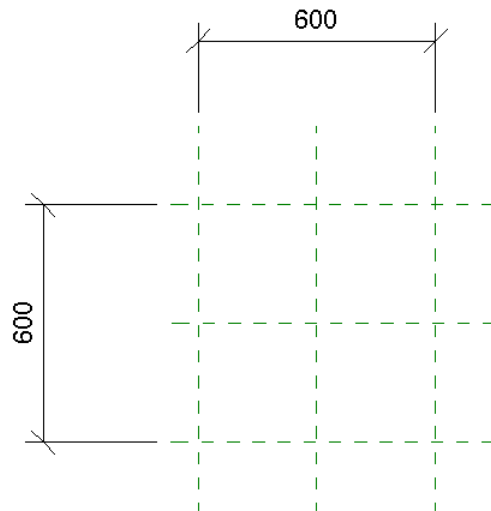
Reporting Parameter
(Can be used to extract value from a geometric condition and report it in a formula or as a schedulable parameter)

[How do I create family parameters?](#)

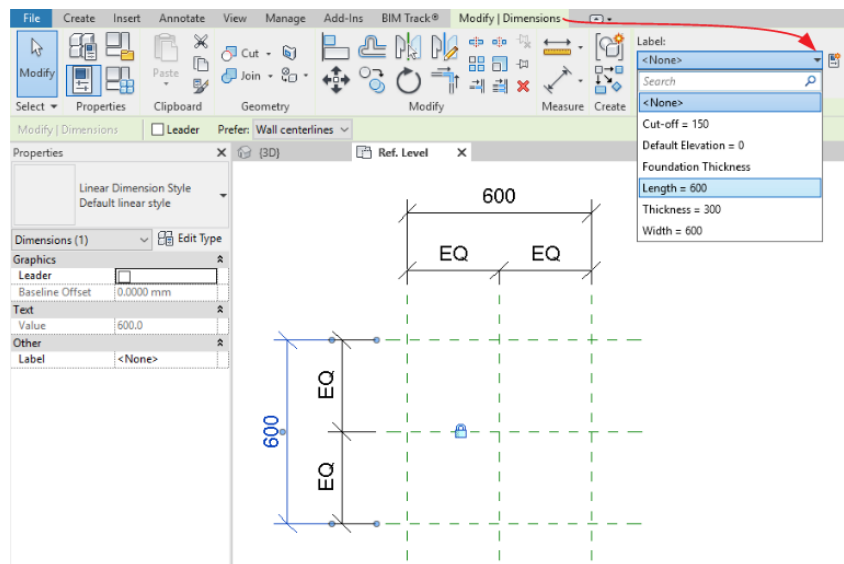
OK Cancel

iii. Hacer Click en OK.

6. Crear una relación entre los parámetros y los planos de referencia por medio de una cota:
 - a. Crear una cota a los planos de referencia que controlarán la geometría de la familia.






- b. Para asignar un parámetro a una cota:
Seleccionar la cota que se le asignará el parámetro → Pestaña Modify → Panel Label Dimensión → Desplegar catálogo de parámetros → Seleccionar el que se necesita.



Nota: Se recomienda restringir la geometría a un crecimiento proporcional respecto a su origen con cotas tomadas a los planos de referencia extremos y al centro de la familia para un mejor comportamiento de la familia, como muestra la imagen. (Cotas EQ)

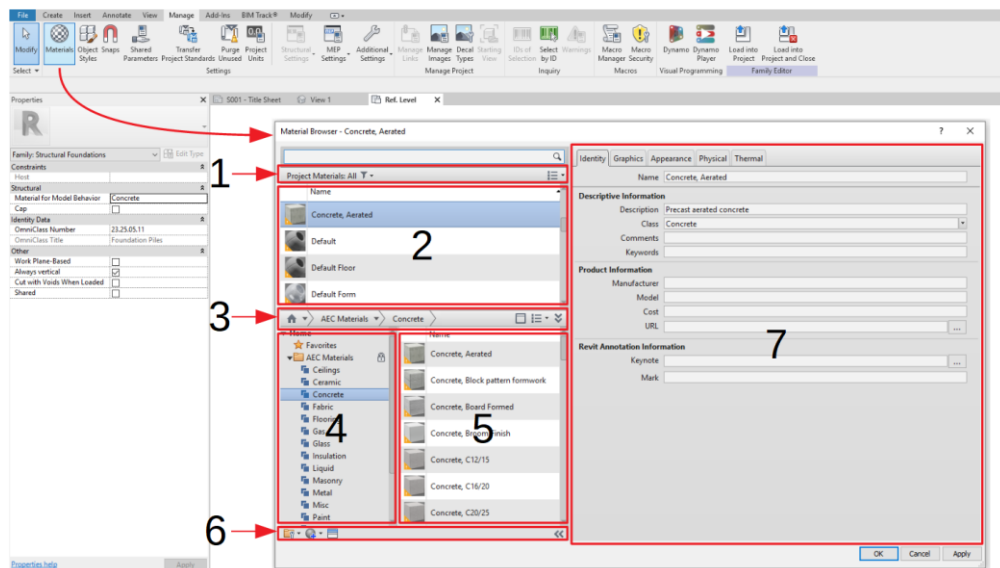
7. Crear la geometría necesaria con las herramientas de Extrusion, Blend, Revolve, Sweep y Swept Blend, y anclar su boceto o la geometría misma a los planos de referencia.

- a. Activar herramienta Align: Pestaña Modify → Panel Modify → Align 
- b. Seleccionar el plano de referencia al que se desea alinear.
- c. Seleccionar la línea de boceto o borde de geometría que se desea alinear.
- d. Dar click en el candado abierto para cerrarlo  → .


8. Asignar un material a la geometría generada:



- a. Crear materiales de Revit:

Pestaña Manage → Panel Settings → Materials 




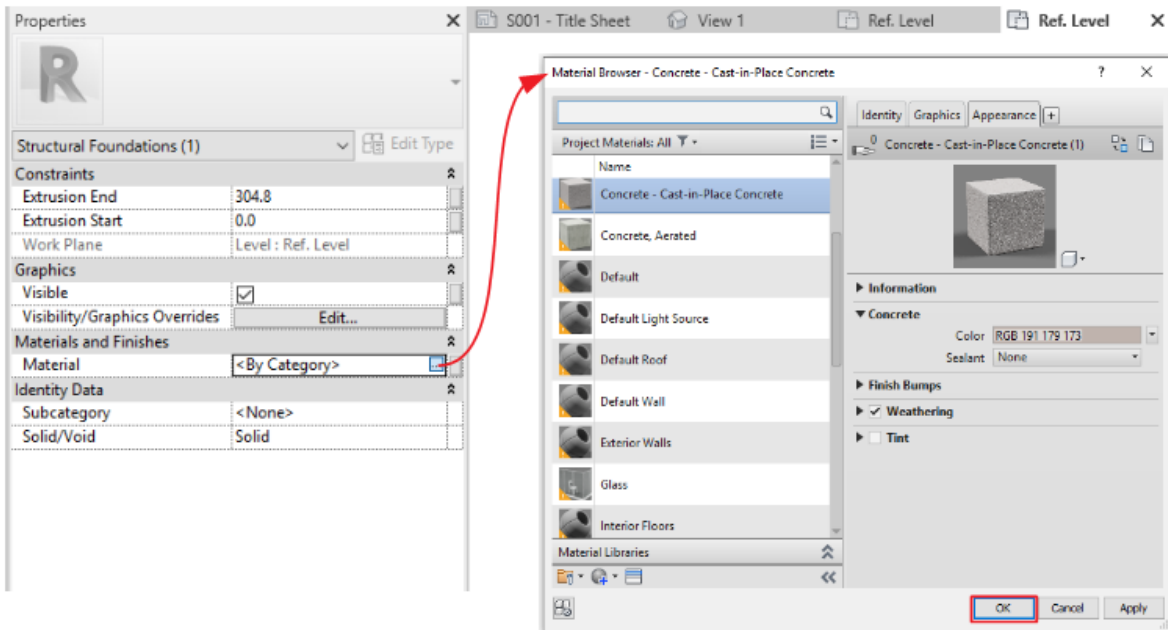
1. **Project Materials Filter** : Filtra los materiales del proyecto por clase.

Show / Hide Project Materials Settings Menu : Permite modificar la vista de los materiales del proyecto y el panel de la biblioteca en la ventana del Explorador de materiales. Puede utilizar el menú de configuración de los materiales del proyecto para filtrar la visualización de los materiales en la lista de materiales del proyecto.

2. **Project Materials List:** muestra los materiales del proyecto actual, independientemente de si están o no aplicados a objetos. Haga clic con el botón derecho en un material de la lista para acceder a un menú de tareas comunes, como Cambiar nombre, Duplicar y Añadir a la biblioteca.
3. **Material Libraries Toolbar:** Proporciona controles para gestionar bibliotecas, o abrir y cerrar el Explorador de materiales.
Show / Hide Library Tree : Para mostrar u ocultar la visualización de la biblioteca. Es posible que deba ocultar la visualización de la biblioteca para proporcionar más espacio para ver los materiales de la biblioteca.
Library Settings Menu : Para filtrar la visualización de los materiales presentados en la lista de materiales de la biblioteca.
4. **Library List:** Muestra bibliotecas y categorías abiertas (clases) dentro de bibliotecas.
5. **Library Materials List:** Muestra materiales en la biblioteca o categoría (clase) seleccionados en la lista de la biblioteca. (Library List)
6. **Material Browser Toolbar:** Proporciona controles para administrar bibliotecas, crear materiales nuevos o duplicados existentes, o abrir y cerrar el navegador de activos (Asset Browser).
7. **Material Editor:**
 - Identity: Información como descripción, fabricante, costo y keynotes.
 - Graphics: Controla la apariencia del material en una vista no renderizada, como: Color en una vista sombreada en el proyecto, color y patrón que se muestra en una superficie de un elemento; y color y patrón de relleno que se muestra cuando se corta el elemento.
 - Appearance: Muestra en una vista renderizada, una vista realista o una vista de trazado de rayos (Ray Trace).
 - Physical: Utilizadas para el análisis estructural.
 - Thermal: Utilizadas para el análisis energético.

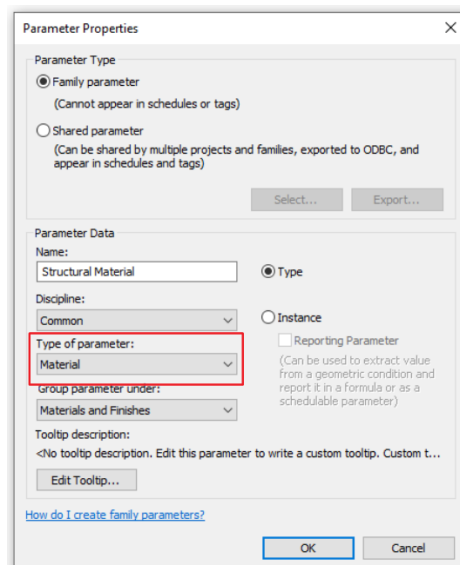
b. Asignar Material a la geometría:

- i. Seleccionar extrusión → Paleta de Propiedades → Grupo de Parámetros Material and Finishes → Parámetro Material → .
- ii. Seleccionar el Material deseado en el cuadro de diálogo “Material Browser”.
- iii. Dar Click en OK.




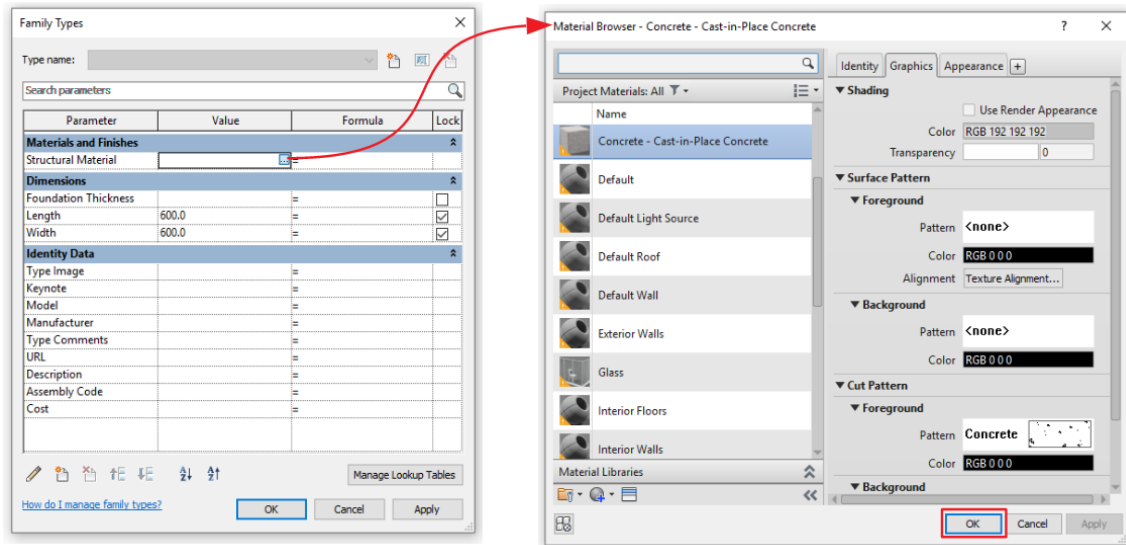
c. Asignar Material a la geometría por parámetro

- i. Seleccionar Pestaña Modify → Panel Properties → Family Types
- ii. Crear un Parámetro de tipo Material.

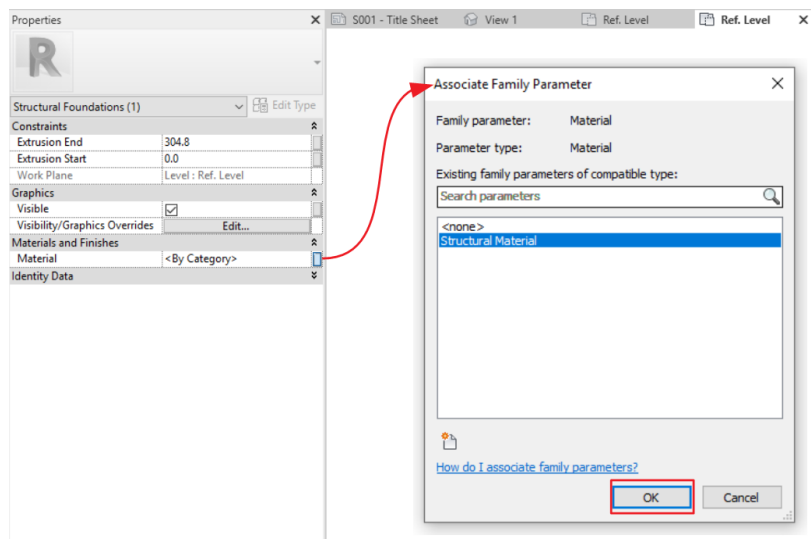


iii. Asignar un material al parámetro:

1. Dar click en  dentro del valor del parámetro.
2. Seleccionar material deseado.
3. Dar click en OK.

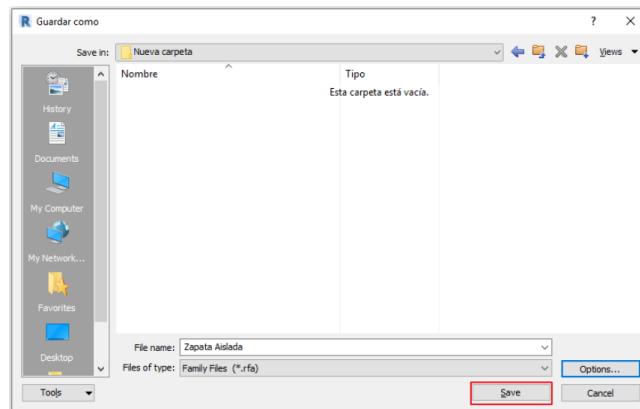
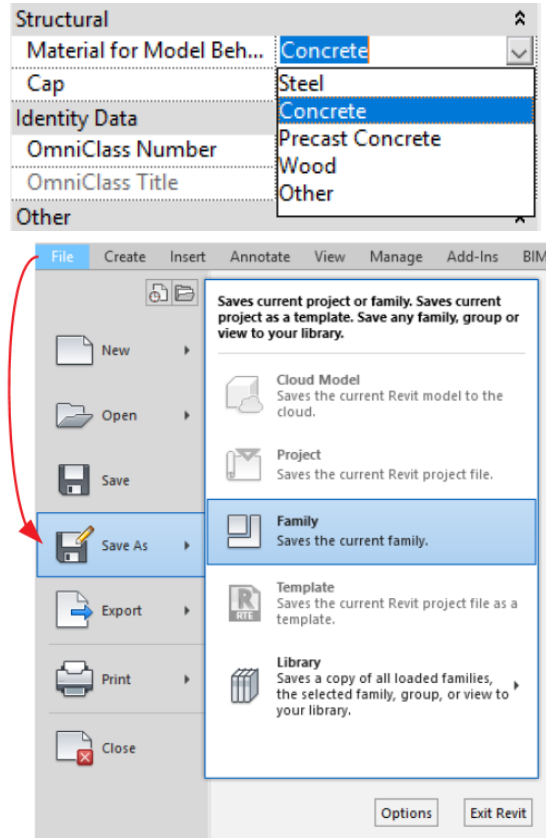


- iv. Seleccionar extrusión → Paleta de Propiedades → Grupo de Parámetros Material and Finishes → Parámetro Material → Associate Family Parameter.
- v. Seleccionar Parámetro creado anteriormente para asociarse.
- vi. Dar click en OK.



9. Definir material para el comportamiento en modelo (Material for model Behavior):



- a. Paleta de propiedades → Grupo Structural → Desplegar parámetro Material for model Behavior → Seleccionar Concrete



11. Cargar Familia al Proyecto

Después de trabajar en el Editor de familias para crear o modificar una familia, puede cargar la familia en uno o más proyectos abiertos:

- a. En el Editor de Familias, hacer click en la Pestaña Create → Panel Family Editor:

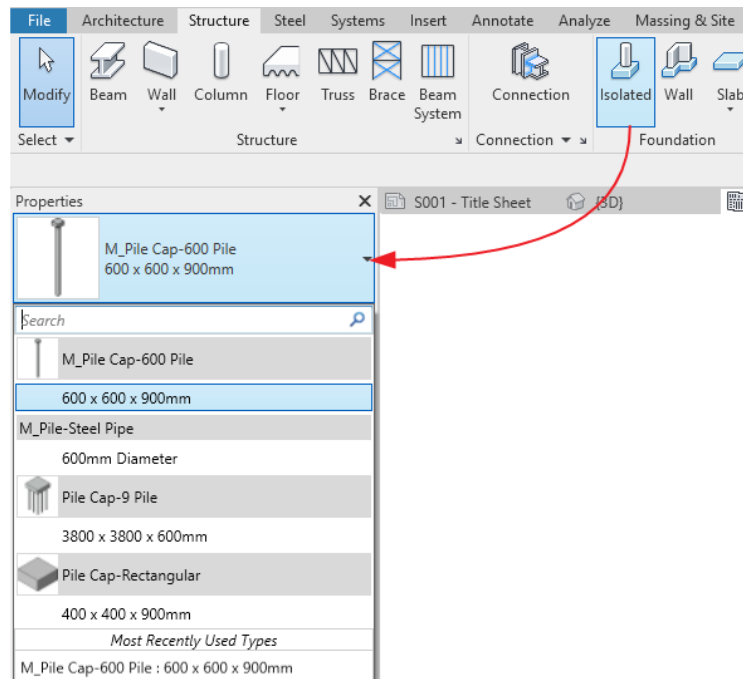
- **Load into Project**  : La familia permanecerá abierta
- **Load into Project and Close**  : Advierte de guardar el archivo que cerrará después de que se cargue en el proyecto seleccionado.

Nota: En cualquier caso, si solo hay un proyecto actualmente abierto, la familia se carga en ese proyecto.

Colocación de zapatas aisladas

Para colocar una familia de zapata aislada:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Foundation → Isolated 
2. En la Paleta de Propiedades seleccionar el tipo de zapata aislada desde el Selector de Tipos.



Nota: En caso de no tener cargada la familia que se necesita, se puede cargar

desde la Pestaña Modify → Panel Mode → Load Family .

3. Para colocar la familia de zapata aislada:

a. De forma individual:



i. Definir en la Barra de Opciones:





- **Rotate after Placement:** Seleccionar esta opción para rotar la zapata inmediatamente después de colocarla.
- **Level. (Solo vistas 3D):** Seleccionar un nivel donde se colocará la zapata. Para las vistas de planta, el nivel de la vista es el nivel base de la zapata.

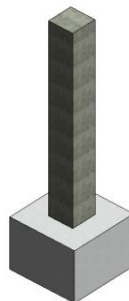
- ii. Hacer click en el área de dibujo donde se ubicará la zapata.
- iii. Si se activó la casilla de Rotate after placement, definir ángulo de rotación de forma manual o utilizar la casilla de Angle en la barra de opciones Angle: .

b. Múltiples zapatas en intersección de ejes.

- Dirigirse a la Pestaña Modify → Panel Multiple → At Grids 
- Seleccionar los ejes donde se colocarán las zapatas aisladas. (Se mostrará una previsualización de la zapata que se insertará)
- Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.

c. Múltiples zapatas debajo de columnas:

- Dirigirse a la Pestaña Modify → Panel Multiple → At Columns 
- Seleccionar las columnas donde se colocarán las zapatas aisladas. (Se mostrará una previsualización de la zapata que se insertará)
- Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.




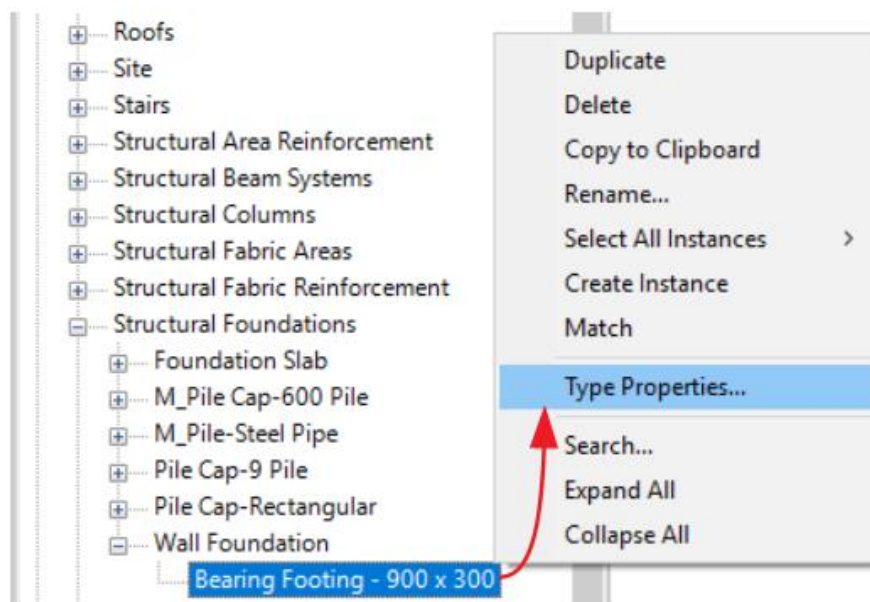
Edición y Colocación de Zapatas en Muro

Tipo de Familia: Familia de Sistema

Usar la herramienta Wall Foundation para colocar una zapata de muro debajo de un muro estructural. La zapata del muro permanecerá unida y se moverá con él

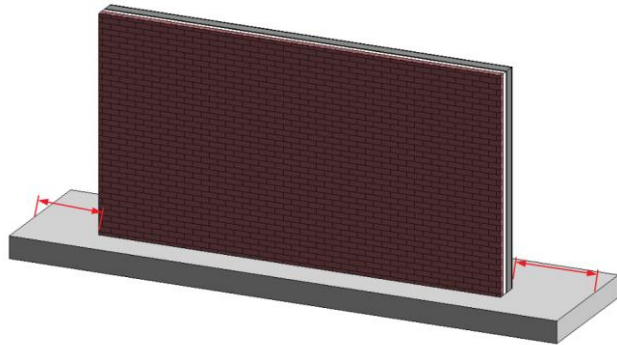
Edición de una Zapata de Muro

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Wall Foundation y desplegar las familias y tipos con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...

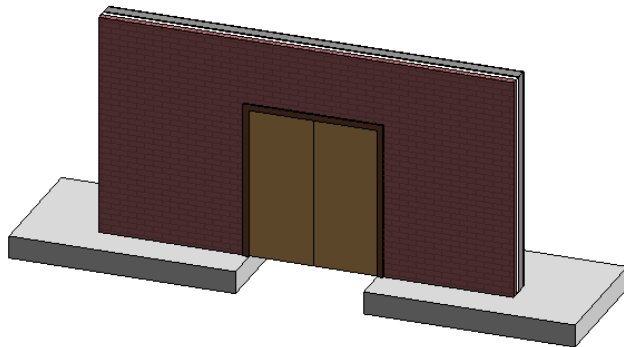


3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:
 - **Structural Material:** Para cambiar el material de la zapata de muro.
 - **Structural Usage:** Especifica el tipo de uso del muro: Retaining (Contención), Bearing (Carga).
 - **Toe Length:** Únicamente para los muros de contención. Especifica la distancia entre el borde de la cara interior del muro y el borde de la cimentación.
 - **Heel Length:** Únicamente para los muros de contención. Especifica la distancia entre el borde de la cara exterior del muro y el borde de la cimentación.
 - **Width:** Únicamente para los muros de carga. Especifica el ancho total de la cimentación del muro.
 - **Foundation Thickness:** Especifica el peralte de la cimentación.

- **Default End Extension Length:** Especifica la distancia que se extenderá la cimentación más allá del extremo del muro.




- **Do not Break at Inserts:** Especifica si la cimentación es continua o si se divide bajo inserciones como puertas o ventanas que se extienden hasta la base del muro.



Nota: En la Paleta de Propiedades se puede modificar el parámetro Eccentricity (disponible solo para cimentaciones de muro de carga) para especificar el desfase entre el centro del muro y el centro de la zapata de muro.

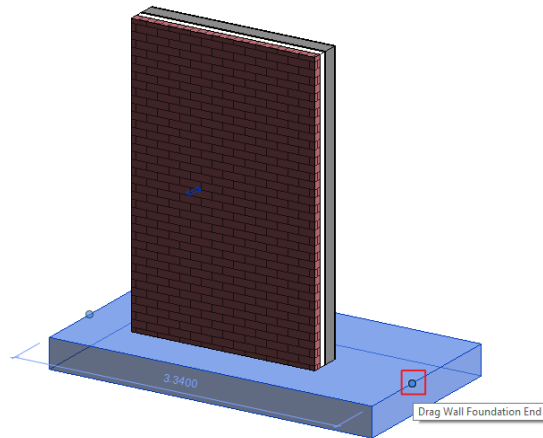
Colocación de una Zapata de Muro

Para colocar una familia de zapata de muro:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Foundation → Wall .
2. Seleccionar el tipo de zapata a colocar en el Selector de Tipo.
3. Seleccionar el muro que va a recibir la cimentación de muro.

La zapata de muro se colocará debajo de los muros seleccionados.

4. De ser necesario se puede ajustar la extensión de la zapata de muro de forma manual, arrastrando los puntos de control que se muestran al seleccionar la zapata en una vista.




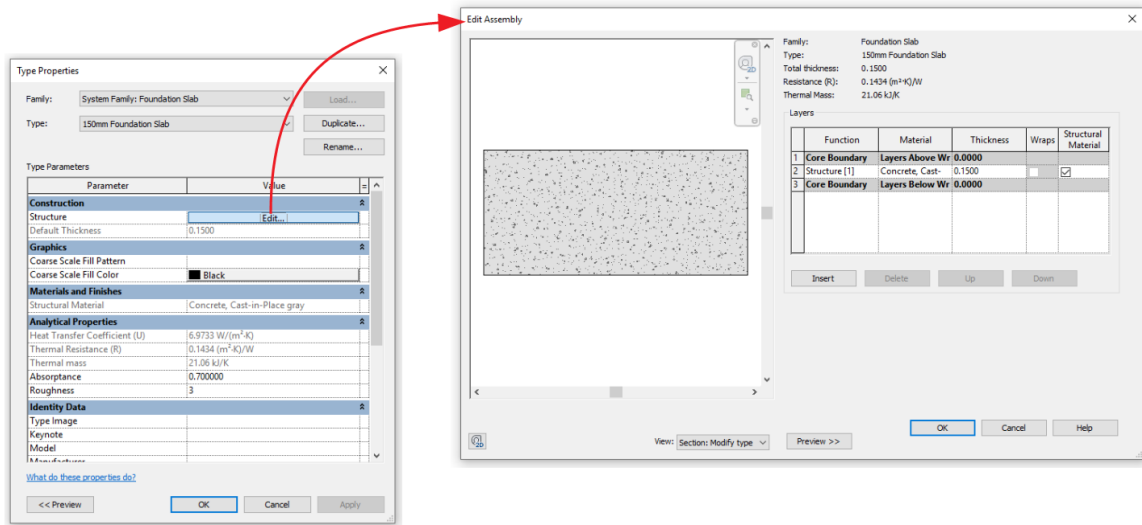
Edición y Colocación de Losas de Cimentación

Tipo de Familia: Familia de Sistema

Las losas de cimentación se crean de la misma manera que las losas estructurales.

Edición de una Losa de Cimentación

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Foundation Slab y desplegar las familias y tipos con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:
 - **Structure:** Especifica la composición de una losa, muro o techo; para agregar, editar o eliminar alguna de las capas que la componen, hacer click en Edit para abrir el cuadro de diálogo Edit Assembly.

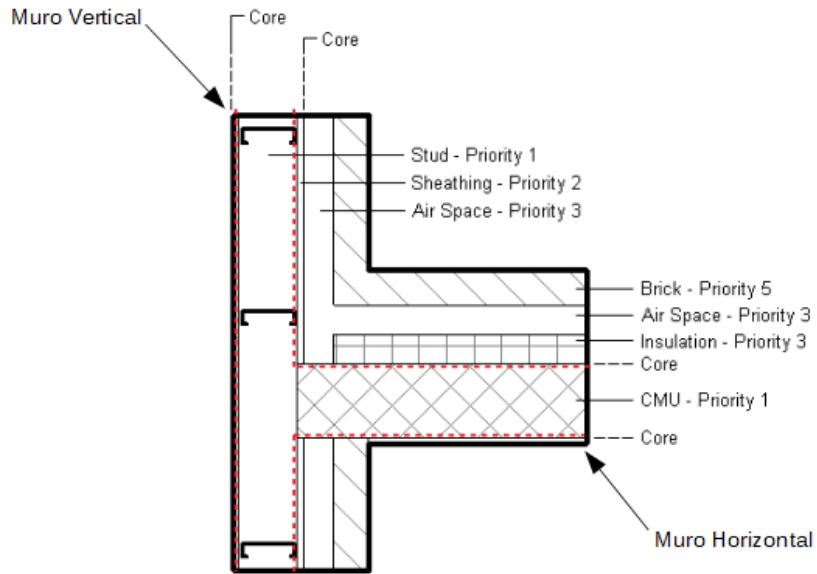


- **Insert:** Inserta una capa, para editar la capa se debe seleccionar.
- **Delete:** Elimina una capa.
- **Up / Down:** Cambia el orden de las capas.
- **Function:** Determina la función y prioridad de las capas al unirse con otro elemento.

Capas:

- **Structure [1]:** Capa que soporta el resto de la pared, el piso o el techo.
- **Substrate [2]:** Material, como madera contrachapada o panel de yeso, que actúa como base para otro material.
- **Thermal / Air Layer [3]:** Proporciona aislamiento y evita la penetración de aire.
- **Membrane Layer:** Una membrana que comúnmente evita la penetración de vapor de agua. La capa de membrana debe tener espesor cero.
- **Finish 1 [4]:** El acabado 1 es típicamente la capa exterior.
- **Finish 2 [5]:** El acabado 2 es típicamente para la capa interior.

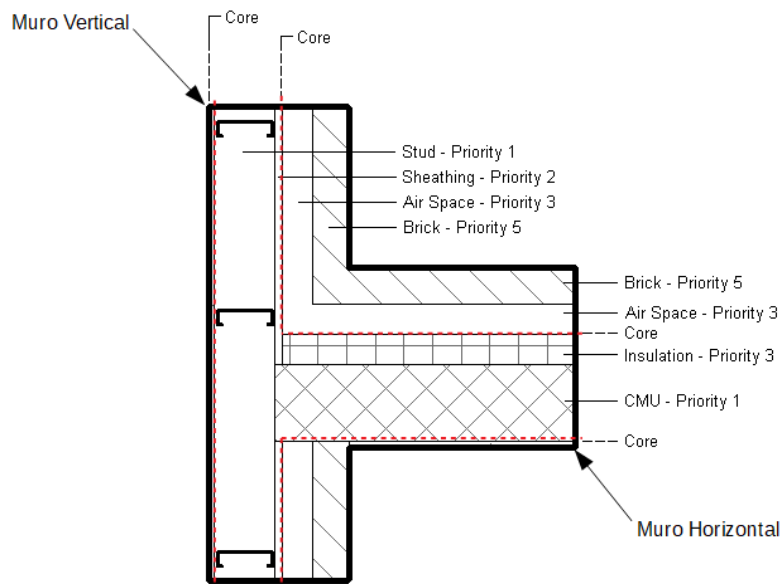
La siguiente ilustración muestra capas de mayor prioridad uniéndose antes que las capas de menor prioridad. La capa de CMU de Prioridad 1 del muro horizontal pasa a través de todas las capas, hasta que alcanza la capa Stud de Prioridad 1 de la pared vertical.



Consideraciones al aplicar las capas en los elementos:

- Cuando las capas se unen, la unión se limpia si las 2 capas tienen el mismo material. Si las 2 capas tienen materiales diferentes, aparece una línea en la unión.
- Cada capa debe tener una función asignada para que Revit coincida las capas con precisión.

La siguiente ilustración muestra cómo una capa de menor prioridad dentro del núcleo (Core) pasa a través de capas de mayor prioridad fuera del núcleo (Core). La capa de aislamiento (Insulation) de la pared horizontal se ha movido dentro del núcleo. La capa de aislamiento ahora puede pasar a través de cualquier capa fuera del núcleo, independientemente de su prioridad.



- **Material:** Para asignar un material a la capa creada.
 - **Thickness:** Para determinar el grosor de la capa creada.
 - **Wraps (Disponible solo para muros):** Permite especificar las preferencias de ajuste de capas en los extremos, como al término del muro (At Ends) y vanos creados por elementos que lo corten (At Inserts).
 - **Structural Material (Disponible para muros y techos):** Aplicar para capas dentro del núcleo del elemento, que necesiten adoptar las características establecidas en la configuración del material en el apartado de Physical en el modelo analítico estructural.
- **Coarse Scale Fill Pattern:** Especifica un patrón de relleno para un elemento en corte por la vista, con un Nivel de Detalle Coarse.
 - **Coarse Scale Fill Color:** Especifica el color de un patrón de relleno para un elemento en corte por la vista, con un Nivel de Detalle Coarse.

Colocación de una Losa de Cimentación

Las losas de cimentación son elementos basados en bocetos que contienen cualquier número de capas de material según lo definido por el usuario, la parte superior del objeto de piso es su referencia, con respecto al nivel en el que se creó. Como tal, los cambios en la estructura de un piso afectarán su profundidad hacia abajo del nivel, de manera similar a cómo se ajusta el grosor de un muro en relación con sus líneas de ubicación (Location lines).



Para colocar una Losa de Cimentación:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Foundation → Slab
2. Especificar un tipo de losa de cimentación del Selector de Tipo.
3. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Floor Boundary → Panel Draw → Boundary

Line Boundary Line .

- a. Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el contorno de la losa de cimentación.
- b. Elegir Pick Walls para seleccionar los muros de su modelo.

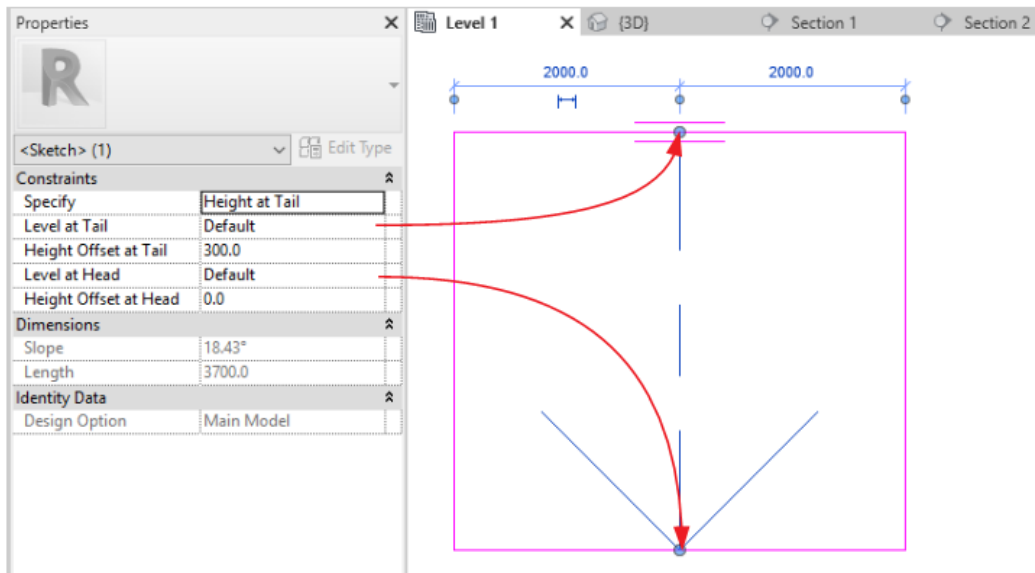
- En la barra de opciones, activar la casilla Extend into wall (to core) Extend into wall (to core) si desea que el borde de la losa se coloque al núcleo del muro.

- En la barra de opciones, especificar un desfase respecto a la cara del muro donde se desea colocar el borde de losa.

Offset:

4. Especificar la dirección de la losa con la herramienta Span Direction.
5. Definir pendiente bajo cualquiera de los siguientes métodos:
 - a. **Slope Arrow:** Cuando dibuja una flecha de pendiente, puede ingresar valores para especificar la altura en su cabeza y cola, o un valor de pendiente, al modificar sus parámetros en la Paleta de Propiedades

- **Specify:** Para configurar una altura en cada extremo de la flecha (Height at Tail) o indicar una pendiente (Slope).
- **Level at Tail:** Nivel referido en la cola de la flecha.
- **Height Offset at Tail:** Desfase respecto al nivel indicado en Level at Tail.
- **Level at Head:** Nivel referido en la cabeza de la flecha.
- **Height Offset at Head:** Desfase respecto al nivel indicado en Level at Head.
- **Slope (Disponible solo si se elige Slope en el parámetro Specify):** Define los grados de la pendiente.



- b. **Parallel Sketch Lines:** En el modo de boceto, seleccionar líneas de borde paralelas y activar la casilla Defines Constant Height en la Paleta de Propiedades. Después definir los siguientes parámetros en la Paleta de Propiedades:

- **Level:** Nivel referido en la línea seleccionada.
- **Offset From Base:** Desfase respecto al nivel referido.

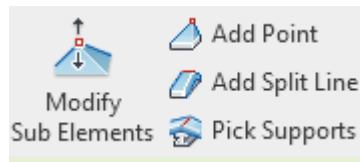
- c. **Defines Slope:** En el modo de boceto, seleccionar una sola línea de boceto y activar la casilla Defines Slope en la Barra de Opciones Defines Slope. Una vez activada la casilla definir los siguientes parámetros en la Paleta de Propiedades:

- **Level:** Nivel referido en la línea seleccionada.
- **Offset From Base:** Desfase respecto al nivel referido.
- **Slope:** Define los grados de la pendiente.

6. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.

Consideraciones de Losas de Cimentación.

- Las losas de cimentación solo pueden inclinarse en una dirección.
- No es posible modificar los subelementos de las losas de cimentación como la categoría de losas.




Edición y Colocación de Bordes de Losas de Cimentación

Tipo de Familia: Familia de Sistema


Slab Edges es una herramienta que permite crear porciones gruesas de losas ubicadas típicamente en los bordes de las losas. Un tipo de borde de losa se compone de una familia de perfil y una asignación de material. Es importante que la asignación de material del borde de la losa coincida con la del piso al que se aplicará la losa para garantizar la correcta unión de la geometría.

Edición de un Borde de Losa

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Floors y desplegar las familias Slab Edge y tipos con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:
 - **Profile:** Para elegir la forma del perfil para el borde de la losa. Seleccione de una lista de perfiles predefinidos o cree su propio perfil utilizando la plantilla profile-hosting.rft.
 - **Material:** Especifica la apariencia del borde de losa.

Colocación de Borde de Losa

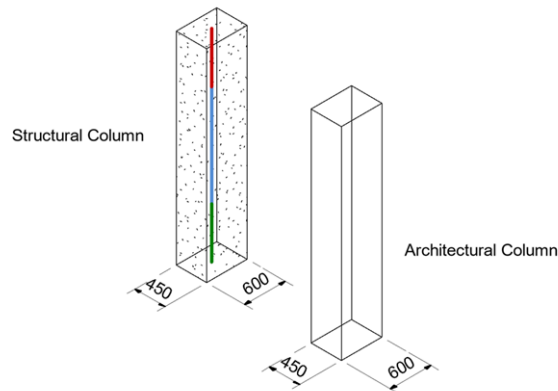
Para colocar un Borde de Losa:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Foundation → Floor Slab Edge 
2. Especificar un tipo de borde de losa del Selector de Tipo.
3. Seleccionar borde de la losa donde se colocará.
4. Especificar en la Paleta de Propiedades:
 - **Vertical Profile Offset:** Mueve el borde de la losa por encima o por debajo del borde en el que lo creó.
 - **Horizontal Profile Offset:** Mueve el borde de la losa hacia adelante o hacia atrás desde el borde en el que lo creó.
 - **Angle:** Gira el borde de la losa al ángulo deseado.

Capítulo 5

Columnas Estructurales

Las Columnas Estructurales traen consigo el modelo analítico que se requiere al vincular el modelo con un software de Análisis estructural, como Robot Structural Analysis.



Además, las columnas no estructurales no alojarán ninguna carga ni soportarán otros componentes estructurales, por lo tanto, las columnas arquitectónicas no deben usarse en un modelo estructural.

Creación y Colocación de Columnas Estructurales

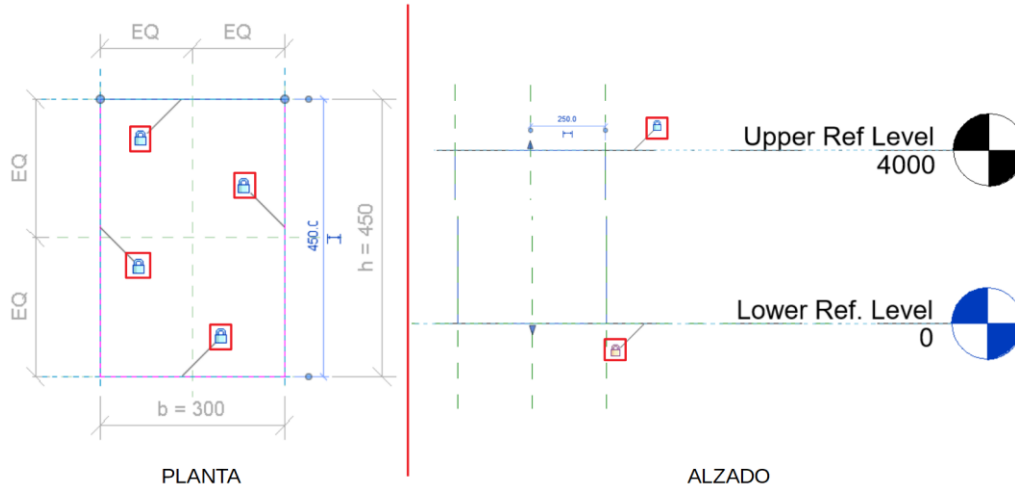
Creación de Columnas Estructurales

Tipo de Familia: Familia de Componente (Cargable).

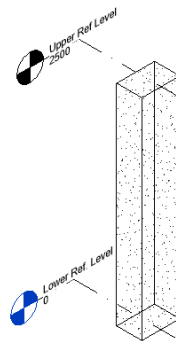
1. Hacer Click en la Pestaña File → Opción New → Family
2. Elegir la plantilla con el nombre "Metric Structural Column" y hacer click en Open.
3. Definir la ubicación del punto de inserción en planta y elevación.
4. Crear los planos de referencia con la herramienta ubicada en la Pestaña Create →

Panel Datum → Reference Plane. 

5. Crear o identificar los parámetros necesarios para controlar la familia.
6. Crear una relación entre los parámetros y los planos de referencia por medio de una cota:
7. Crear la geometría necesaria con las herramientas de Extrusion, Blend, Revolve, Sweep y Swept Blend, y anclar su boceto o la geometría misma a los planos de referencia. Incluyendo a los niveles (superior / Inferior)




8. Asignar un material a la geometría generada:
9. Definir material para el comportamiento en modelo (Material for model Behavior):



Colocación de Columnas Estructurales

Para colocar las columnas estructurales:

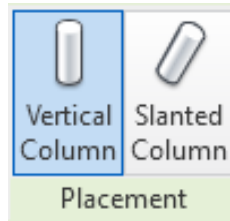
1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Structure → Column 
2. En la Paleta de Propiedades seleccionar el tipo de columna desde el Selector de Tipos.

Nota: En caso de no tener cargada la familia que se necesita, se puede cargar

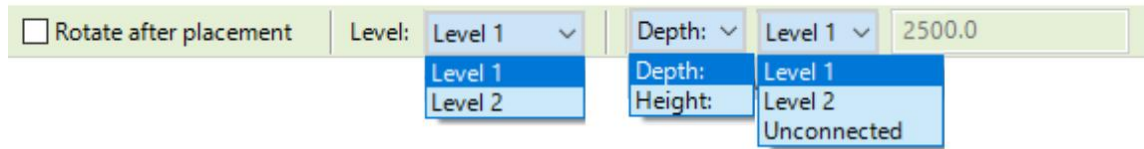
desde la Pestaña Modify → Panel Mode → Load Family



3. Para colocar la familia de Columna Estructural:
 - a. Colocación manual de forma vertical:
 - i. Elegir en la Pestaña Modify | Place Structural Column → Panel Placement → Vertical Column.



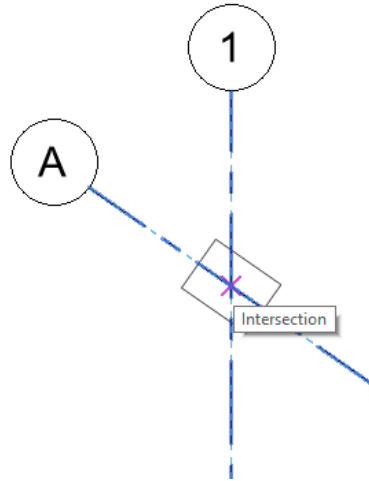
ii. Definir en la Barra de Opciones:



- **Rotate after placement:** Seleccionar esta opción para rotar la columna inmediatamente después de colocarla.
- **Level. (Solo vistas 3D):** Seleccionar un nivel para la base de la columna. Para las vistas de planta, el nivel de la vista es el nivel base de la columna.
- **Depth / Height:** Seleccionar Depth para dibujar la columna hacia abajo a partir de su base. Seleccionar Height para dibujar la columna hacia arriba desde su base.
- **Level / Unconnected:** Seleccionar un nivel para la parte superior de la columna, o seleccionar No conectada (Unconnected) y especificar la altura de la columna.

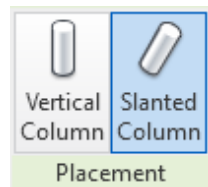
- iv. Hacer click en el área de dibujo donde se ubicará la columna.
- v. Si se activó la casilla de Rotate after placement, definir ángulo de rotación de forma manual o utilizar la casilla de Angle en la barra de opciones Angle: .

Nota: Mientras se colocan las columnas se puede utilizar la barra espaciadora para cambiar la orientación de la columna. Cada vez que se pulse la barra espaciadora, el componente rotará para alinearse con ejes y en caso de no haber ejes, la columna se rotará 90 grados.

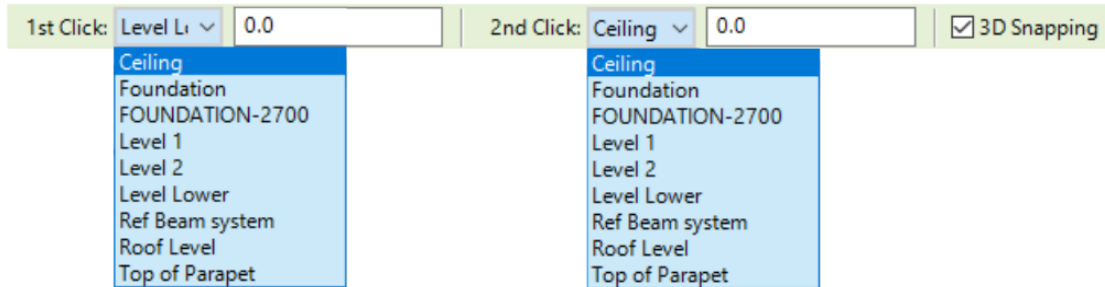


b. Colocación manual de forma inclinada.

- i. Elegir en la Pestaña Modify | Place Structural Column → Panel Placement → Slanted Column.

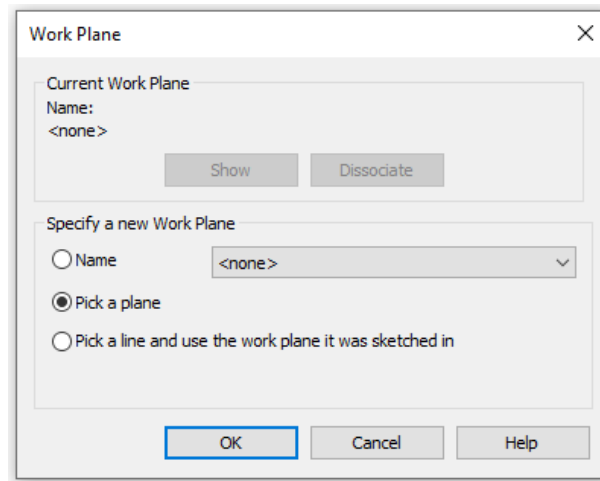


- ii. Definir en la Barra de Opciones:



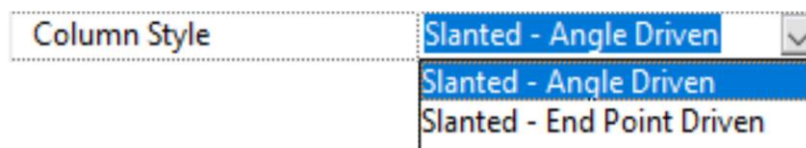
- **1st Click:** Seleccionar el nivel para el punto de inicio de la columna. De ser necesario especificar un desfase respecto al nivel especificado y la columna en el cuadro de texto.
 - **2nd Click:** Seleccionar el nivel para el punto final de la columna. De ser necesario especificar un desfase respecto al nivel especificado y la columna en el cuadro de texto.
 - **3D Snapping:** Activar casilla si desea que uno o ambos extremos de la columna se ajusten a elementos previamente colocados, Este método de colocación proporciona precisión cuando se coloca en secciones, elevaciones o vistas 3D.
- iii. Hacer el primer y segundo click en el área de dibujo donde se ubicará la columna.

Nota: Si se coloca la columna inclinada en una sección o elevación se abrirá una ventana nueva donde se tiene que especificar el plano de trabajo (Work Plane) donde se desea colocar la columna



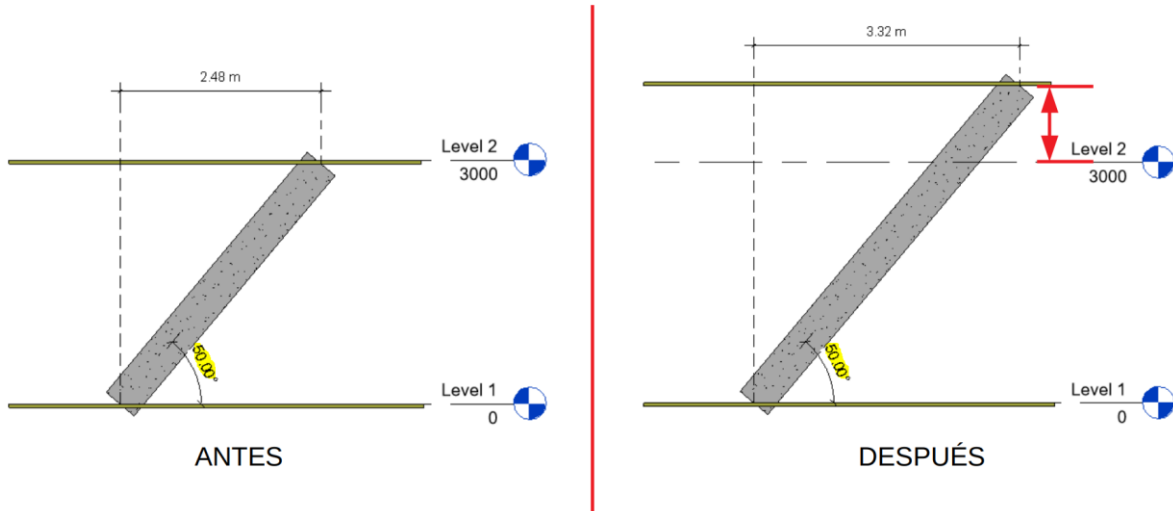
Una vez especificado el plano de trabajo permitirá hacer el primer y segundo click en el área de dibujo.

- iv. Especificar en la Paleta de Propiedades → Grupo de parámetros Constraints:
- **Column Style:** Define cómo la columna se ajusta al modelo.



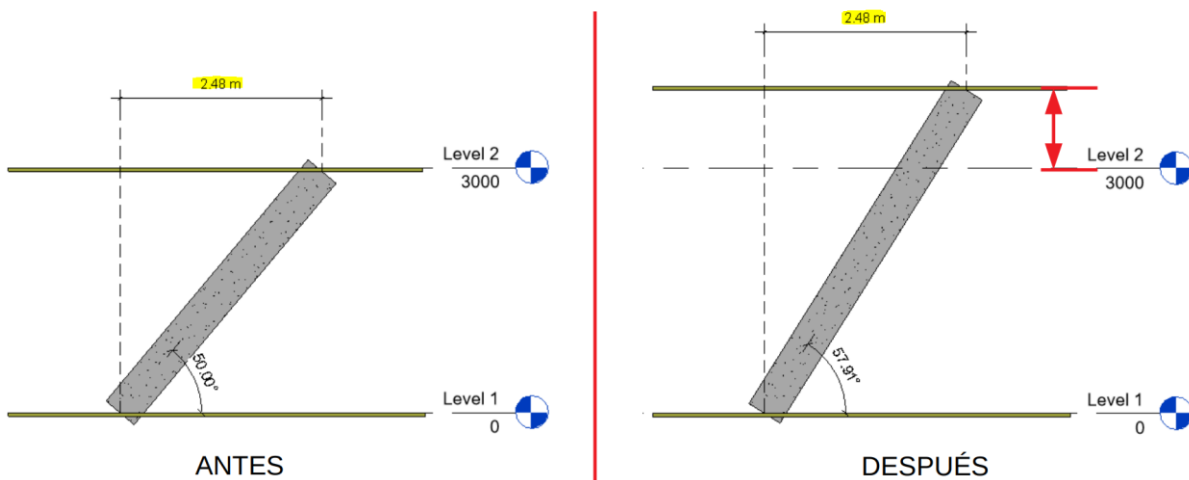
- a. **Slanted-Angle:** Este estilo permite controlar la inclinación de la columna por medio de un ángulo fijo, manteniendo el mismo cuando se cambia la posición de los componentes enlazados a la columna.

Ej. La columna está enlazada en la parte superior con una losa, al cambiar el nivel de la losa la columna se moverá con ella respetando el ángulo de inclinación de 50° .

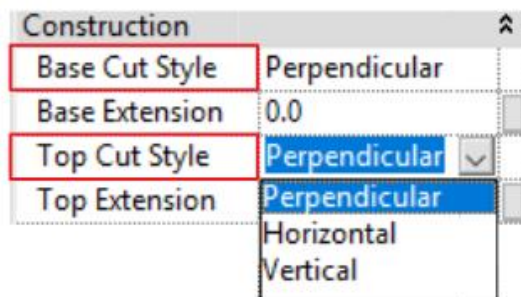


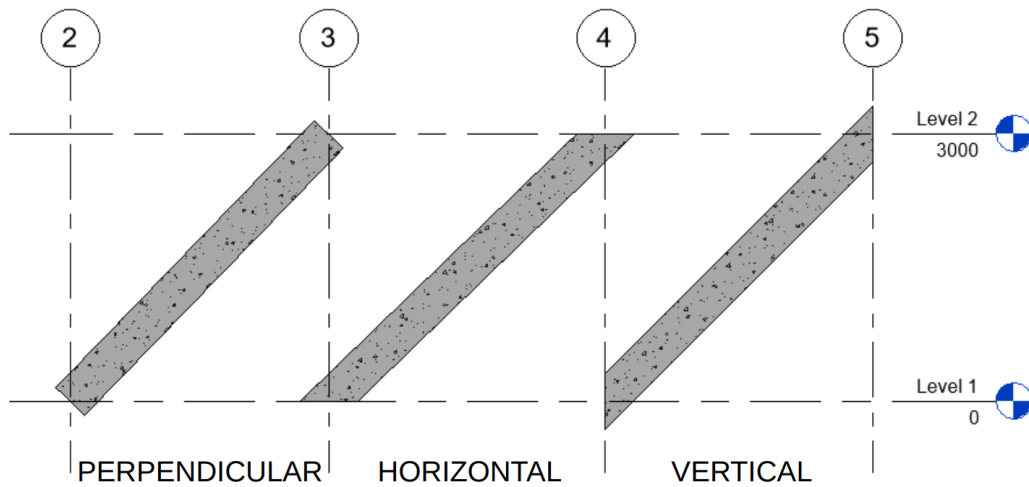
- b. **Slanted-End Point Driven:** Este estilo permite mantener la posición de los extremos unidos cuando se cambia la posición de los componentes enlazados.

Ej. La columna está enlazada en la parte superior con una losa, al cambiar el nivel de la losa la columna se moverá con ella respetando la relación de sus puntos de control finales.

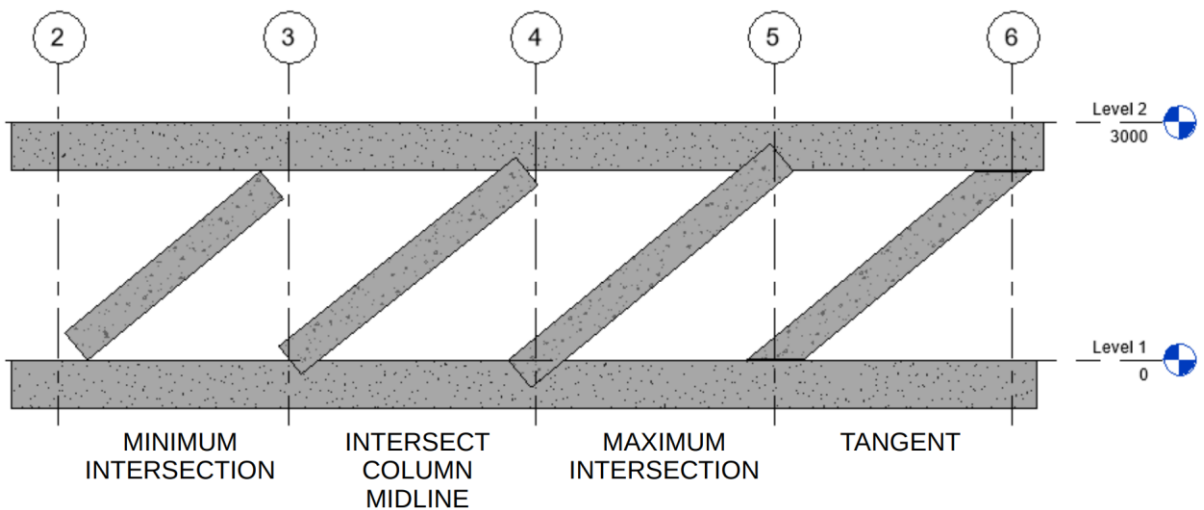
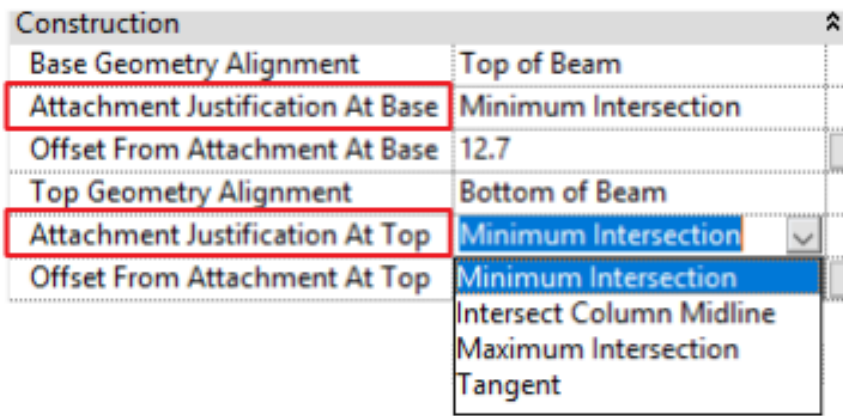


- **Move Top With Grids:** El punto de control final superior de la columna se mueve cuando se mueve un eje que lo intercepta. Los ejes que pasan a través del punto de control final superior de la columna establecen una relación con la columna. Cuando se mueve el eje, el punto de control final superior de la columna se moverá para mantener la relación. Las columnas se pueden mover independientemente de los ejes al desactivar la casilla.
 - **Move Base With Grids:** El punto de control final inferior de la columna se mueve cuando se mueve un eje que lo intercepta. Los ejes que pasan a través del punto de control final inferior de la columna establecen una relación con la columna. Cuando se mueve el eje, el punto de control final inferior de la columna se moverá para mantener la relación. Las columnas se pueden mover independientemente de los ejes al desactivar la casilla.
 - **Cross-Section Rotation:** Al presionar la barra espaciadora la columna seleccionada rotará 90° alrededor de su centro en el sentido de las agujas del reloj. Para realizar ajustes más finitos a esta rotación en columnas inclinadas, puede editar esta propiedad.
- v. Especificar en la Paleta de Propiedades → Grupo de parámetros Construction:
- En caso de que las columnas inclinadas no estén enlazadas a ningún componente, se puede cortar o ajustar la geometría de la columna por medio de la herramienta Cut Style.




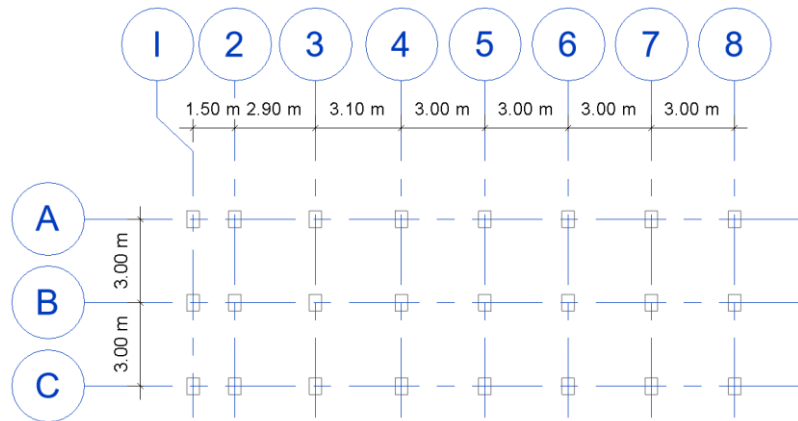



En caso de que las columnas inclinadas estén enlazadas a un componente, se puede cortar o ajustar la geometría de la columna por medio de la herramienta Attachment Justification.





c. Colocación en intersección de ejes.

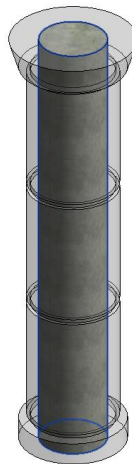
- i. Elegir en la Pestaña Modify | Place Structural Column → Panel Multiple → At Grids. 
- ii. Seleccionar los ejes donde se colocarán las columnas. (Se mostrará una previsualización de la columna que se insertará como se muestra en la imagen).



- iii. Presionar la barra espaciadora para rotar las columnas que se están creando.
- iv. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.

d. -Colocación dentro de columnas arquitectónicas.

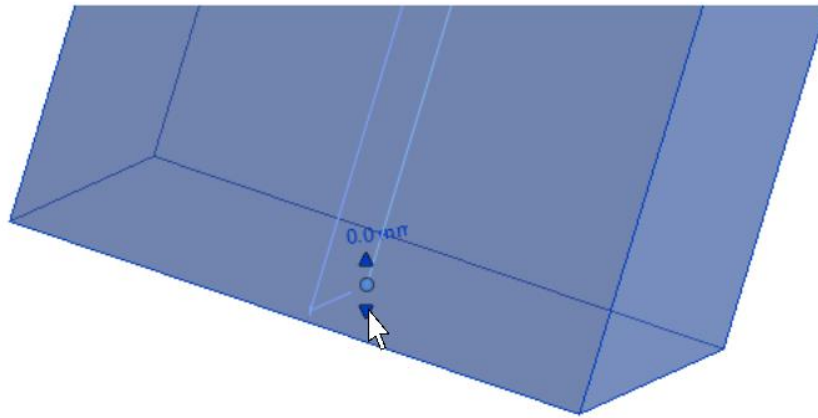
- i. Elegir en la Pestaña Modify | Place Structural Column → Panel Multiple → At Columns. 
- ii. Seleccionar las columnas arquitectónicas donde se colocarán las columnas estructurales. (Se mostrará una previsualización de la columna que se insertará)
- iii. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Herramientas de ajuste manual

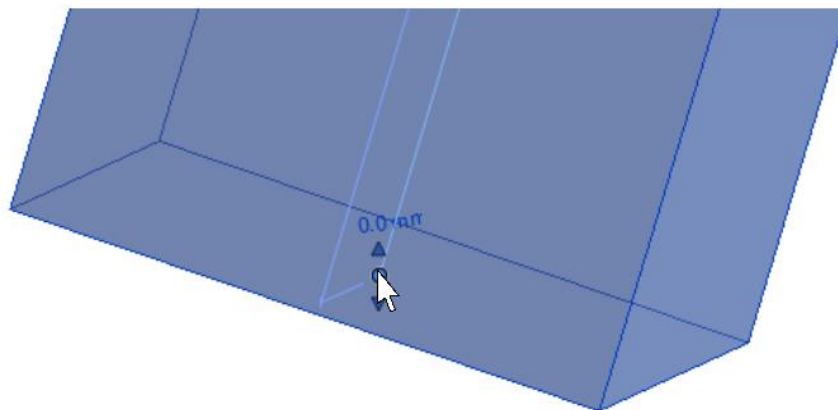
Las columnas inclinadas incorporan controles de arrastre y cambio de tamaño para modificaciones manuales.

1. **Controles de Flecha vertical:** Los controles de flecha vertical aparecen como flechas azules en cualquier extremo de la columna inclinada controlada por el punto final. Arrastre estos controles para ajustar la elevación de la parte superior o la base de la columna.

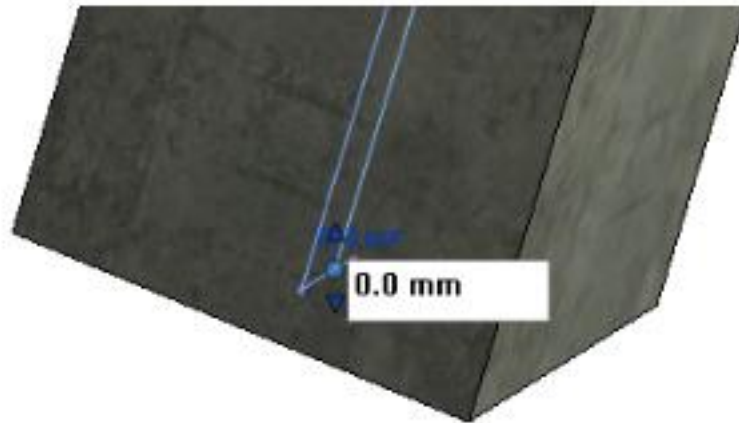


Estos controladores están disponibles cuando la columna tiene la propiedad de Column Style en Slanted – End Point Driven y pueden desaparecer cuando la columna esta enlazada a un componente como vigas y losas o a un plano de referencia.

2. **Controles de Punto:** Los controles de punto aparecen como un punto azul en cualquier extremo de la columna. Arrastre estos controles para ajustar la posición de la parte superior o base de la columna.



3. **Controles de Texto:** Los controladores de texto ajustan de forma directa el parámetro de desfase. Nos permite ingresar un valor manualmente.



Los controles de texto se desactivan cuando la columna esta enlazada a un componente como vigas y losas o a un plano de referencia.

Consideraciones y recomendaciones de Columnas Estructurales

Consideraciones:

- Al colocar una columna, es importante tener en cuenta la dirección de la columna, ya sea profundidad o altura (hacia abajo desde el nivel actual o hacia arriba desde el nivel actual).
- Es importante, cuando sea posible, colocar columnas en ejes y niveles. Esto permitirá que las columnas se muevan con los ejes y aumente / disminuya la altura a medida que se modifiquen los niveles.

Recomendaciones:

- Las columnas, como con todos los demás elementos estructurales, deben modelarse como cabría esperar que se construyan en el "mundo real", es decir, no construiría una columna desde la parte superior de los cimientos hasta la parte inferior del techo, por lo tanto, no debería ser modelado de esta manera en su proyecto en Revit.

Capítulo 6

Trabes

Existe una biblioteca completa de Vigas de Acero, Madera y Concreto en tamaños imperiales y métricos. Los usuarios también pueden crear familias de vigas personalizadas según sea necesario. Los marcos estructurales se pueden crear utilizando los comandos de Sistema de Viga (Beam System), Armadura (Truss), Contraventeo (Brace) y Viga (Beam). El sistema de vigas y el comando de armadura crearán un grupo de componentes de vigas y es posible administrar el modelo analítico de cada componente incluido dentro de ese grupo. Se puede acceder a estos comandos desde la Pestaña Structure → Panel Structure.



Creación y Colocación de Trabes

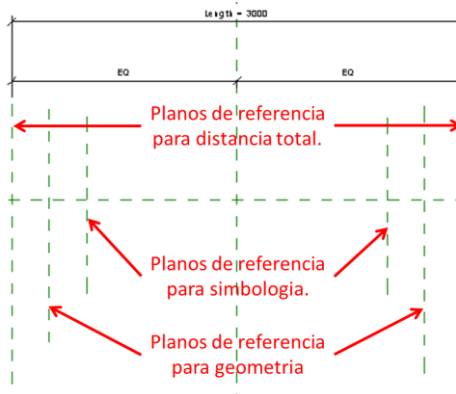
Creación de Trabes

Tipo de Familia: Familia de Componente (Cargable).

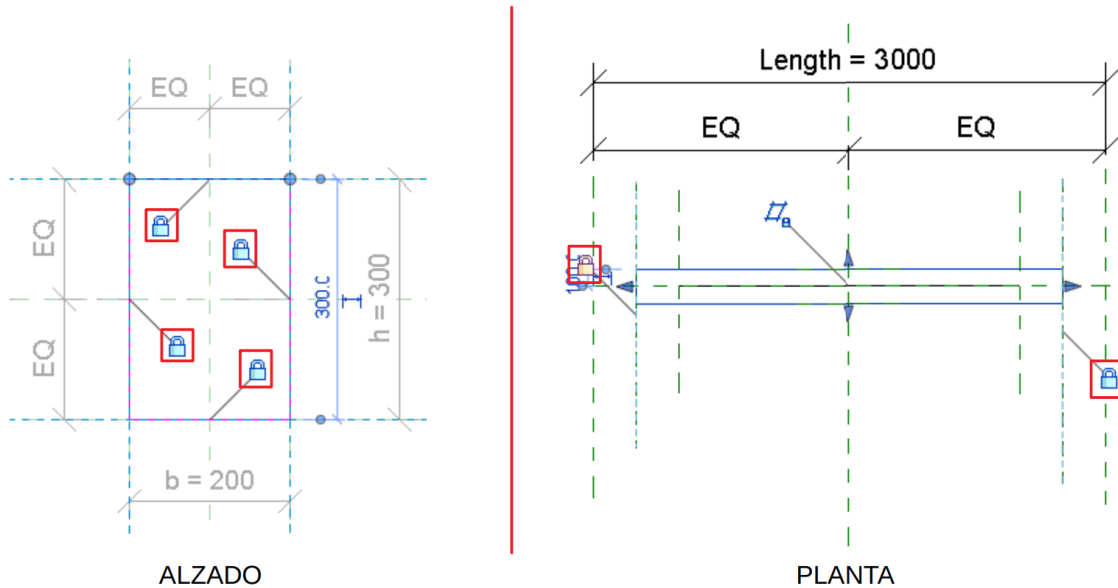
1. Hacer Click en la Pestaña File → Opción New → Family
2. Elegir la plantilla con el nombre “Metric Structural Framing- Beams and Braces” y hacer click en Open.
3. Definir la ubicación del punto de inserción en planta y elevación.
4. Crear los planos de referencia con la herramienta ubicada en la Pestaña Create →

Panel Datum → Reference Plane. 

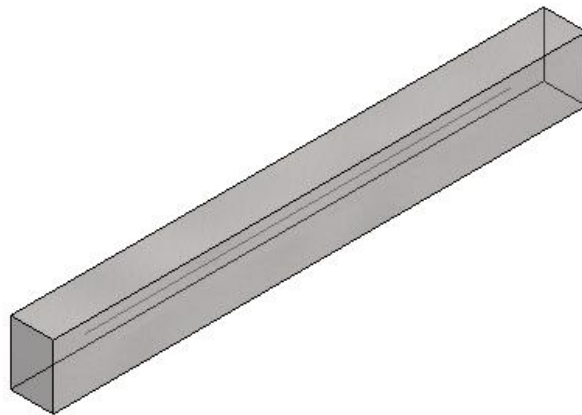
Nota: La plantilla Structural Framing cuenta con planos de referencia que nos ayudan a la creación de la geometría.



5. Crear o identificar los parámetros necesarios para controlar la familia.
6. Crear una relación entre los parámetros y los planos de referencia por medio de una cota:
7. Crear la geometría necesaria con las herramientas de Extrusión, Blend, Revolve, Sweep y Swept Blend, y anclar su boceto o la geometría misma a los planos de referencia. Incluyendo Stick Symbol, Member (Left / Right) y Left /Right mostrados en la imagen anterior.





8. Asignar un material a la geometría generada:
9. Definir material para el comportamiento en modelo (Material for model Behavior):



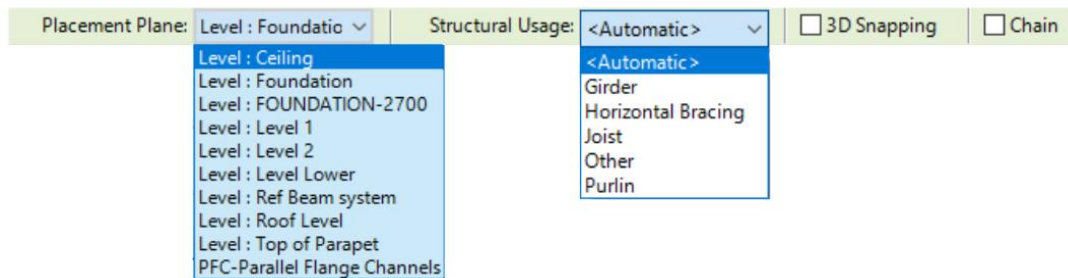
Colocación de Trabas

Para colocar una familia de Trabe:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Structure → Beam 
2. En la Paleta de Propiedades seleccionar el tipo de viga desde el Selector de Tipos.
Nota: En caso de no tener cargada la familia que se necesita, se puede cargar

desde la Pestaña Modify → Panel Mode → Load Family 

3. Para colocar la familia de Trabe:
 - a. De forma individual:
 - i. Definir en la Pestaña Modify → Panel Draw la línea de boceto deseada.
 - ii. Definir en la Barra de Opciones:



- **Placement Plane:** Define el nivel donde se ubicará la viga. En una vista en planta, todos los niveles y planos de referencia horizontales nombrados aparecen en esta lista. En una vista 3D, esta lista también muestra ejes para ayudar a restringir la colocación de las vigas.
- **Structural Usage:** Es una forma de categorizar diferentes tipos de elementos, también es útil para filtrar tablas de cuantificación o controlar la visibilidad. Igualmente es información relevante cuando el modelo estructural se exporta a un software de análisis estructural. La mejor práctica es dejar este apartado en "Automático"

La herramienta contempla cinco usos estructurales para las trabes:

Girder	Trabe Principal
Joist	Trabe Secundaria
Purlin	Largueros
Horizontal Bracing	Contraventeo Horizontal
Other	Uso definido por el usuario

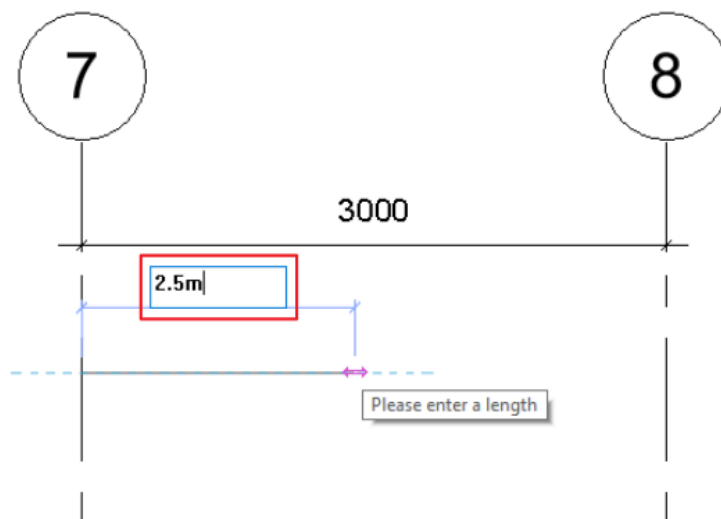
Para la colocación automática, el programa define el uso estructural basado en los elementos que conectan con la trabe.

	Columna	Contraventeo	Contraventeo Horizontal	Girder	Joist	Purlin	Other
Muro	G	O	HB	G	J	P	O
Columna	G	O	HB	G	J	P	O
Brace		O	O	O	O	O	O
Horizontal Bracing			HB	HB	HB	HB	O
Girder				J	J	P	O
Joist					P	P	O
Purlin						P	O
Other							O

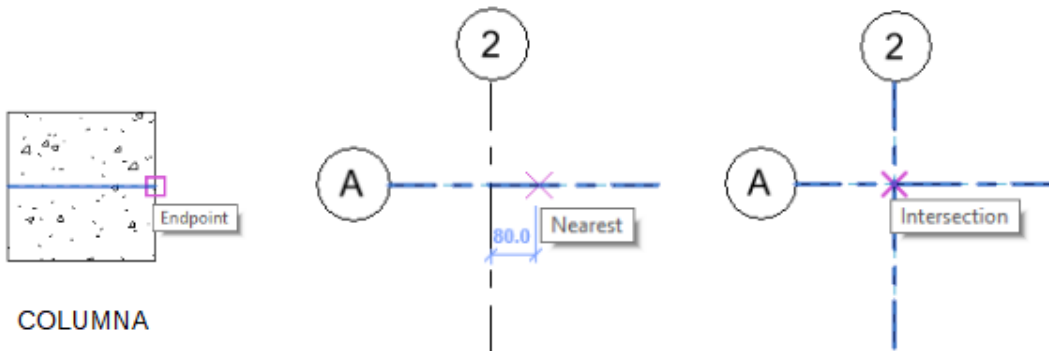
- **3D Snapping:** Activar casilla si desea que uno o ambos extremos de la trabe se ajusten a elementos previamente colocados, Este método de colocación proporciona precisión cuando se coloca en secciones, elevaciones o vistas 3D.
- **Chain:** Esta herramienta permite colocar traveses de forma sucesiva. El segundo clic al colocar una trabe determinará el inicio de la siguiente y así sucesivamente. Pulsar “Esc” para finalizar la colocación de traveses en cadena.

iii. Hacer el primer click para el punto inicial y segundo click para el punto final de la trabe en el área de dibujo donde se ubicará.



Nota 1: Antes de dar el segundo clic del punto final, la herramienta nos permite ingresar un valor numérico para la longitud de la viga. El valor se puede asignar desde el teclado numérico.

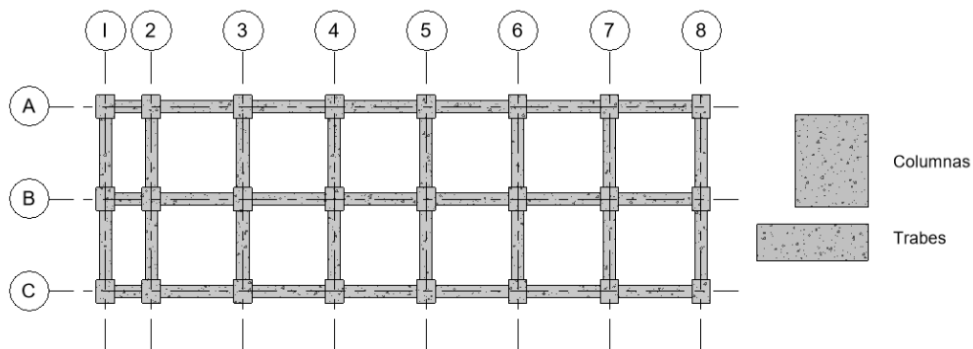
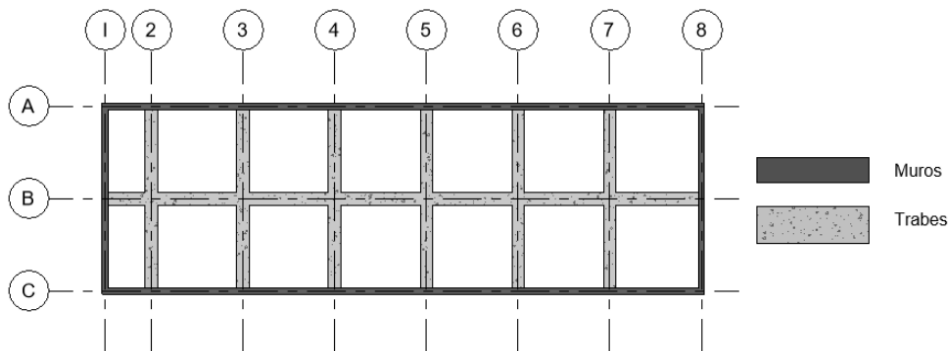


Nota 2: Si el modelo cuenta con otros componentes estructurales (muros y columnas) el cursor se fuerza hacia estos componentes. Este forzado de cursor también ocurre en ejes y en la intersección de ejes.



b. Colocación en ejes.

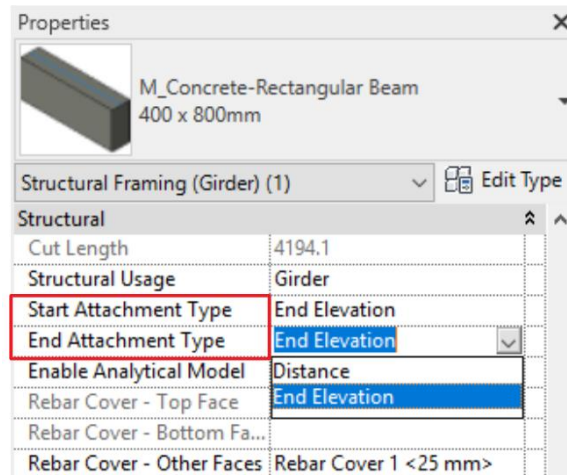
- i. Elegir en la Pestaña Modify | Place Beam → Panel Multiple → On Grids. 
- ii. Seleccione el eje en el cual se colocará a lo largo una trabe.
Nota: Se generarán automáticamente entre todas las columnas, muros y trabes.
- iii. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Propiedades de Trabes

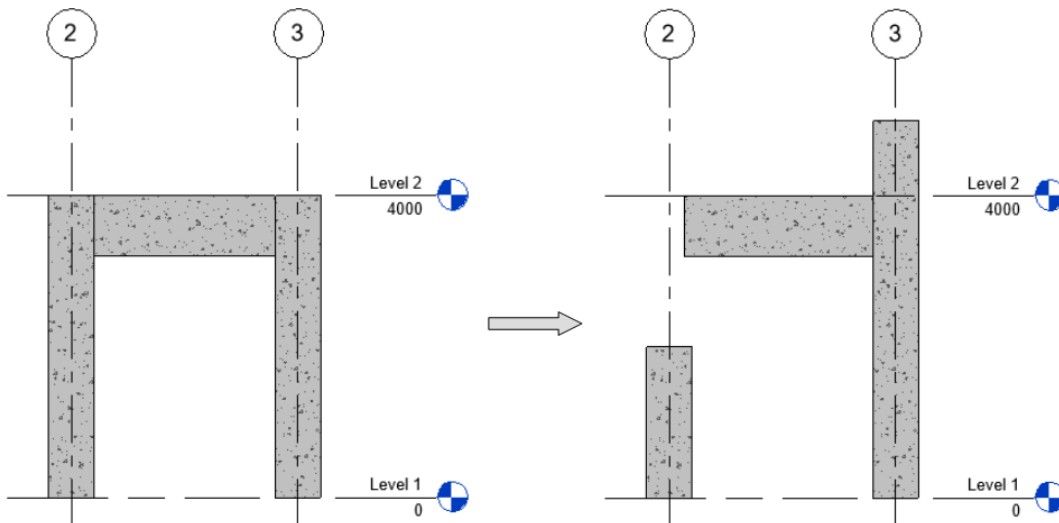
La elevación de las trabes se puede modificar de manera paramétrica desde las siguientes formas:

1. Paleta de Propiedades → Grupo de Parámetros Structural → Start / End Attachment Type

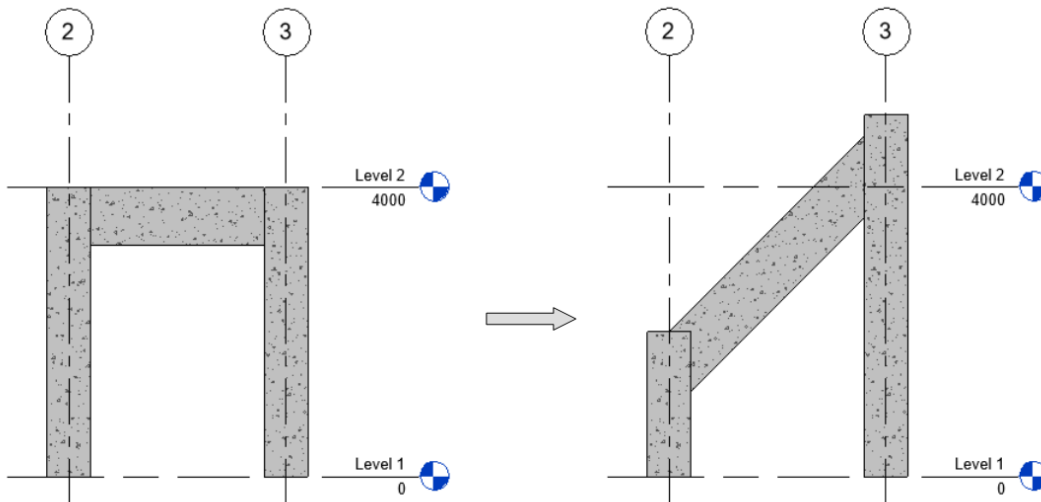


Este parámetro da la oportunidad de escoger entre dos opciones: End Elevation (por defecto) y Distance.

- **End Elevation:** Orienta los extremos de la trabe hacia la elevación en que se ha modelado la trabe.
Ej. La trabe modelada está conectada a las columnas y al cambiar la elevación de las columnas la trabe mantiene su elevación en los extremos de forma independiente.

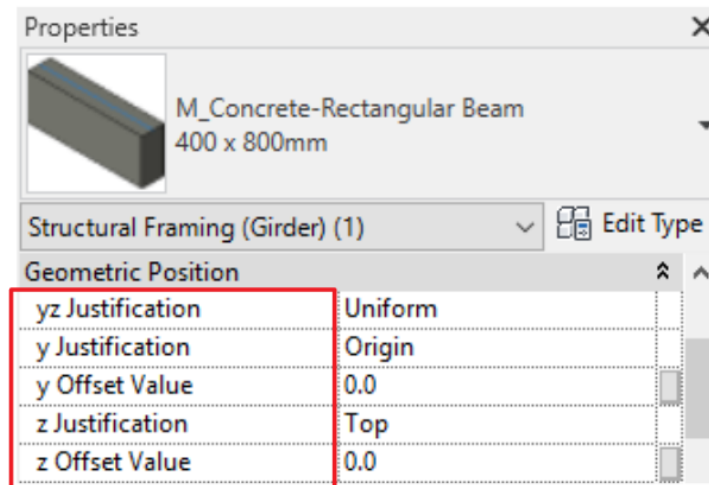


- **Distance:** Orienta los extremos de la trabe a la ubicación de la unión de las columnas.
Ej. La trabe modelada está conectada a las columnas y al cambiar la elevación de las columnas la trabe moverá su elevación en los extremos junto con las columnas.

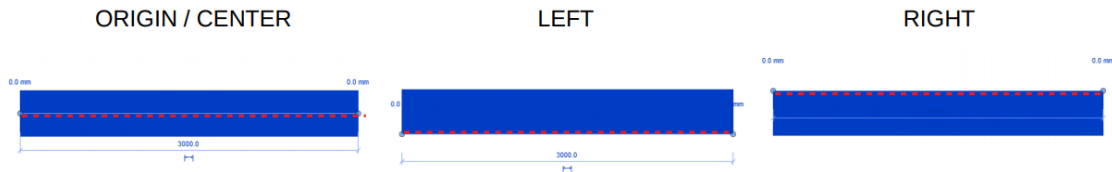


2. También se puede modificar con la línea de ubicación, la línea de ubicación (Location Line) se puede visualizar en todas las vistas en todo momento solo se debe encender desde la pestaña Visibility Graphics.

Para editar la línea de ubicación es necesario utilizar las herramientas en la Paleta de Propiedades → Grupo de Parámetros Geometric Position

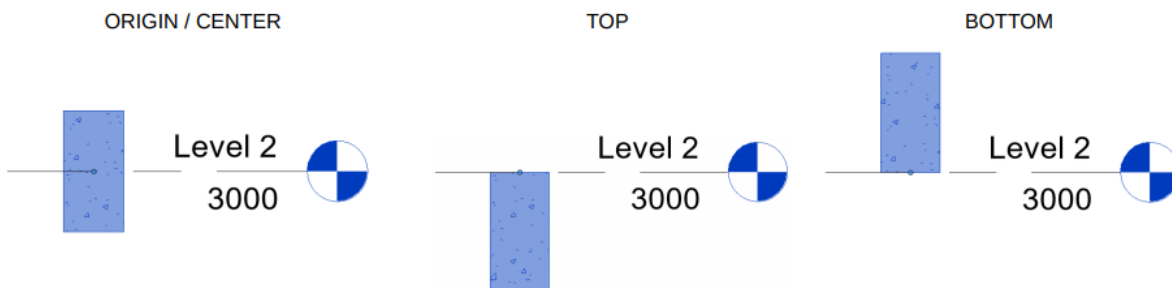


- **Justificación en Y:** Este parámetro da la posibilidad de modificar la posición de la geometría en el eje Y, dando cuatro posibilidades de posición: Origin, Left, Center y Right.



Nota: La distancia que tiene de desfase con respecto a la línea de ubicación va a ser “0.00” por defecto, este valor se puede modificar a cualquier valor numérico con el parámetro de y Offset Value.

- **Justificación en Z:** Este parámetro da la posibilidad de modificar la posición de la geometría en el eje Z, dando cuatro posibilidades de posición: Origin, Top, Center y Bottom.



Nota: La distancia que tiene de desfase con respecto a la línea de ubicación va a ser “0.00” por defecto, este valor se puede modificar a cualquier valor numérico con el parámetro de Z Offset Value.

Colocación de Sistema de Trabes



Para crear un sistema de trabes, la herramienta permite colocarla de manera automática y dibujo por boceto. Los parámetros de sistema de trabes se adaptan a cambios en el diseño. Si cambia la ubicación de una columna, los parámetros de sistema de trabes reflejarán el cambio automáticamente.

Sistema de Trabes Automático

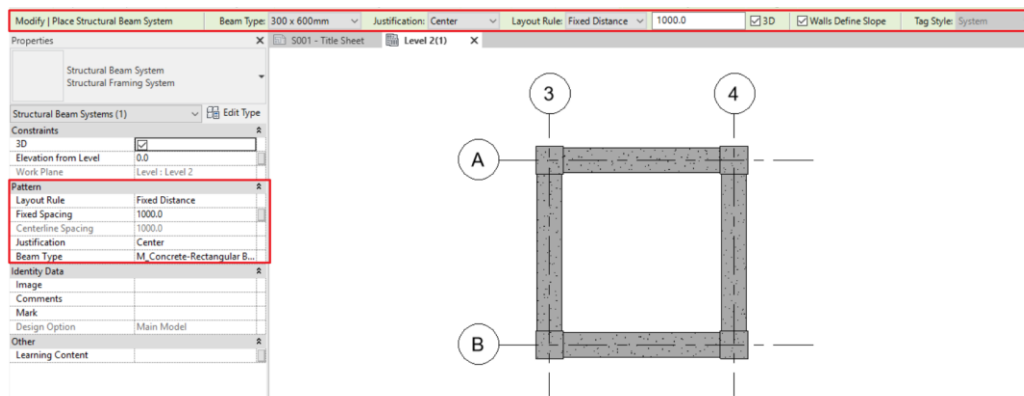
Se deben cumplir con las condiciones siguientes:

- El sistema de trabes automático debe de ser creado en una vista en planta.
- Se debe contar con elementos de soporte (muros, columnas y trabes) en un bucle cerrado.

Procedimiento:

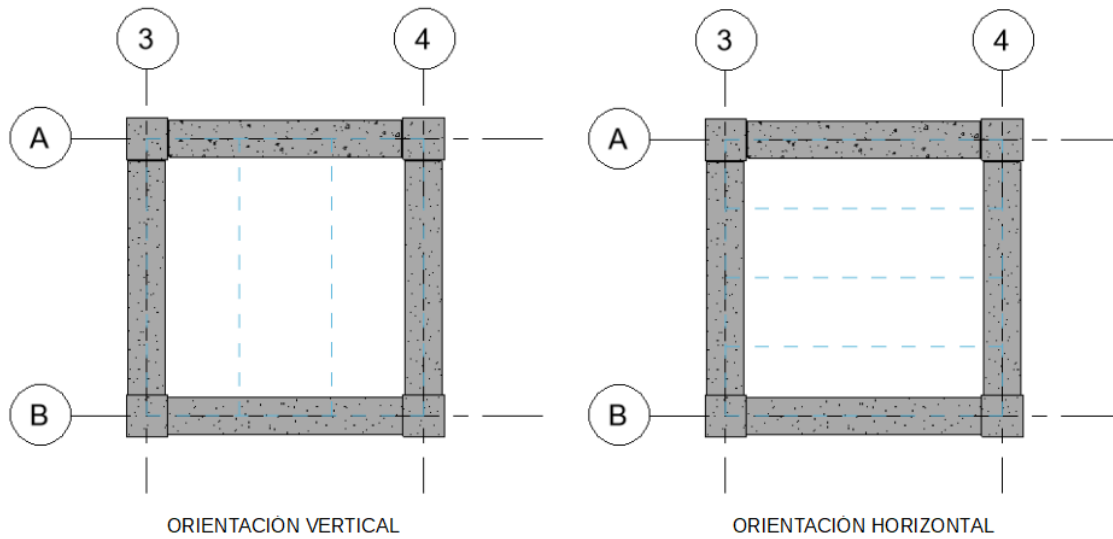
- Escoger en la Pestaña Structure → Panel Structure → Beam System.  Beam System
- Elegir en la Pestaña Modify | Place Structural Beam System → Panel Beam System → Automatic Beam System 
- Definir en la barra de opciones:
 - **Beam Type:** Tipo de trabe que usará el sistema.
 - **Justification:** Posición que tendrá la trabe con respecto a la línea de ubicación.
 - **Layout Rule:** Regla de colocación que tendrá el sistema.

Estos parámetros también se encontrarán en la Paleta de propiedades bajo el Grupo de Parámetros Pattern.

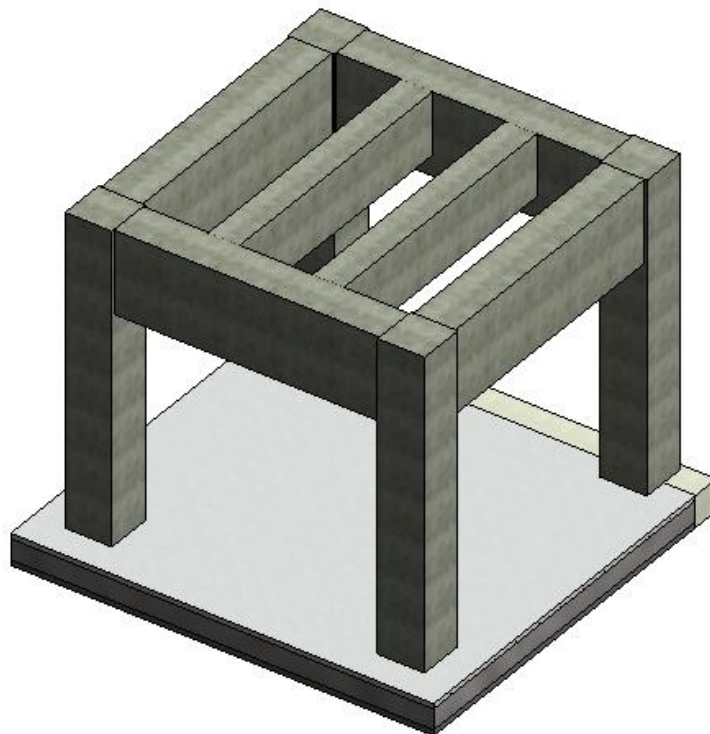


- iv. Seleccionar el tablero donde se colocará el sistema de manera automática.

Nota: Si el cursor se coloca sobre un componente dentro del bucle que este orientado horizontalmente, todas las vigas del sistema se orientaran en esa dirección; mismo caso si el cursor se coloca sobre un elemento vertical.



- v. Hacer click para finalizar el comando.



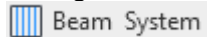
Sistema de Trabes por Sketch

Consideraciones:

- No es necesario contar con un bucle cerrado de componentes.
- Esta opción es ideal para ajustar el sistema a elementos curvos.

Procedimiento:

1. Escoger en la Pestaña Structure → Panel Structure → Beam System.

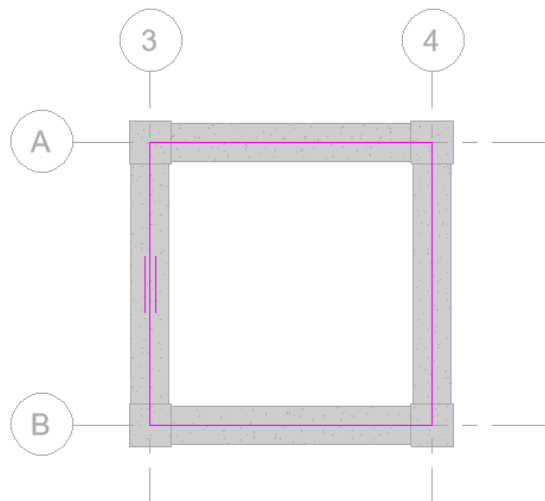


2. Elegir en la Pestaña Modify | Place Structural Beam System → Panel Beam

System → Sketch Beam System



3. Definir en la Paleta de Propiedades el tipo de trabe que se colocará, posición y regla de colocación como se hizo anteriormente con el modelado automático:
4. Dibujar o seleccionar las líneas que definirán el contorno del sistema de trabes.
5. Definir la dirección de las trabes con el comando Beam Direction

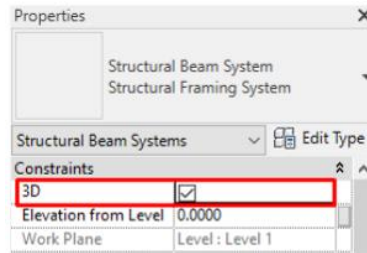


6. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.

Sistema de Trabes Inclinado

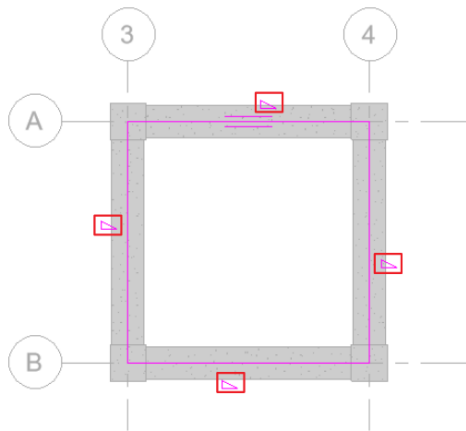
Los sistemas de vigas pueden ajustarse a diferentes inclinaciones de componentes.

1. Activar el parámetro "3D" en la Paleta de Propiedades

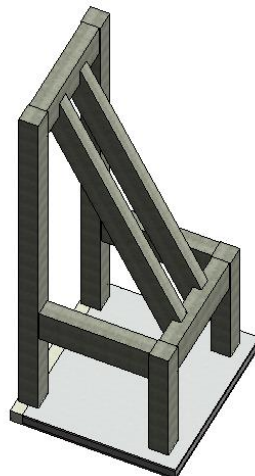


2. Dibujar su boceto con la Herramienta Pick Supports 

Para identificar que nuestro sistema de trabes será inclinado una nueva simbología debe mostrarse como en la siguiente imagen:



3. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Contraventeos

Los contraventeos son miembros diagonales conectados a traves y columnas. Puede añadir contraventeos en vistas de plano o en vistas de alzado.


Los contraventeos se enlazan ellas mismas a traves y columnas, y se ajustan paramétricamente a los cambios que se dan en el diseño de la construcción. Cuando están enlazadas a una trabe, se puede especificar el tipo de enlace, la distancia o la proporción. También se puede indicar el extremo del elemento con referencia respecto al cual se establece la distancia o la proporción; si el extremo está enlazado a una columna o a un muro, se puede definir el nivel y el desfase de la altura del punto.

Colocación de Contraventeos

Los contraventeos se pueden copiar, mover, reflejar y rotar fuera del plano vertical en que se hayan creado. Estas operaciones se realizan en vistas de plano y 3D.

Nota: Los contraventeos se pueden colocar en vitas en planta y en alzados/secciones. Estos contraventeos trabajan con las familias de Structural Framing.

Para colocar una familia de Cotraventeo:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Structure → Brace 
2. En la Paleta de Propiedades seleccionar el tipo de viga desde el Selector de Tipos.

Nota: En caso de no tener cargada la familia que se necesita, se puede cargar



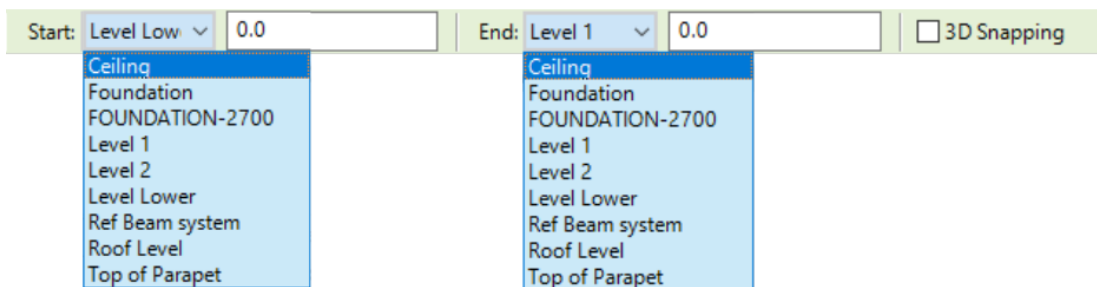
desde la Pestaña Modify → Panel Mode → Load Family .

3. Para colocar la familia de Contraventeo:

a. En una vista en planta:

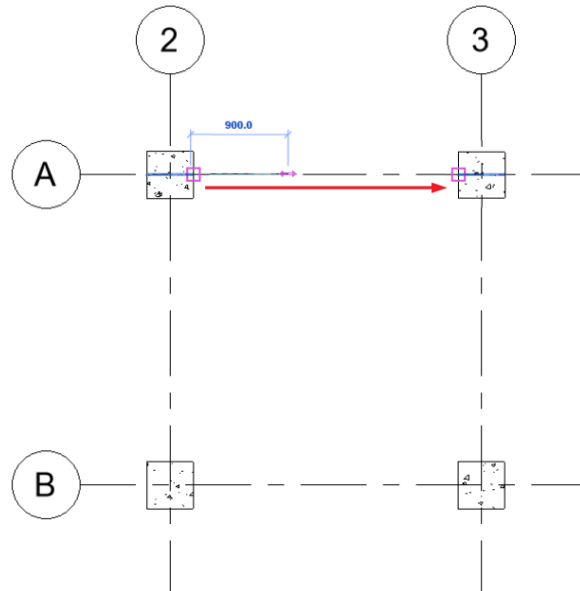
i. Definir en la Pestaña Modify → Panel Draw la línea de boceto deseada.

ii. Definir en la Barra de Opciones:



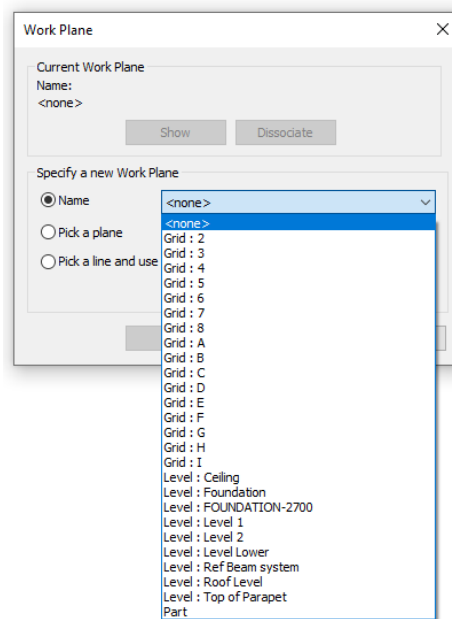
Esta barra de opciones permite personalizar la altura de referencia que tendrá el punto inicial (Start) y el punto final (End) del contraventeo. Por defecto estos valores estarán referenciados al nivel con un desfase de cero.

iii. Dibujar punto inicial y punto final del contraventeo.



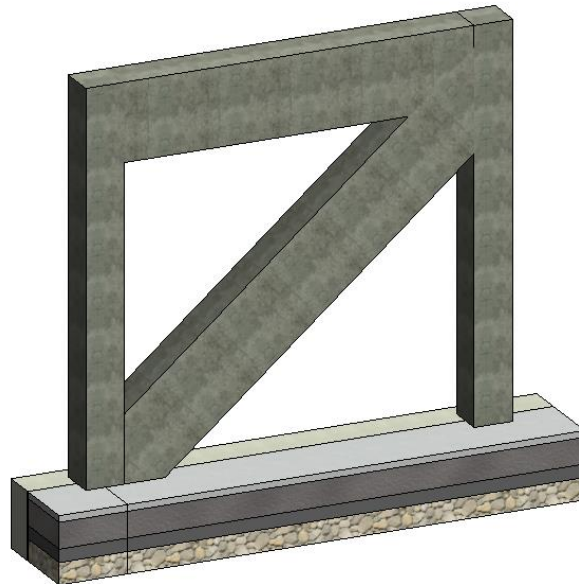
b. En una vista de alzado:

i. Definir el plano de trabajo donde se colocará en el cuadro de diálogo Work Plane.



ii. Dibujar punto inicial y punto final del contraventeo.

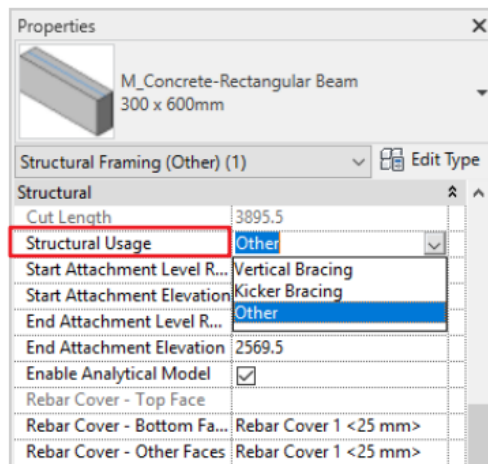
4. Finalizar el comando.



Modificación de Contraventeos

Con el comando Brace usamos trabes estructurales para su creación, por lo tanto, tenemos las mismas opciones para modificar sus propiedades, como las siguientes:

- **Justificación de Geometría:** Los contraventeos tienen parámetros de justificación de posición, lo cual los hará cambiar con respecto a la línea de ubicación del contraventeo.
- **Uso estructural:** Al crear un contraventeo este cuenta con un uso estructural definido como Other, este se puede visualizar en la paleta de propiedades al seleccionar el contraventeo. Este valor se puede cambiar por dos opciones que vienen definidos en la herramienta:



Vertical Bracing	Contraventeo Vertical
Kicker Bracing	Barra de refuerzo

Recomendaciones de Trabes

- La estructura, como con todos los demás elementos estructurales, debe modelarse como se esperaría que se construyeran en el 'mundo real', es decir, no esperaría que se fabricara una viga de acero de 20 metros de largo, por lo tanto, no debe modelarse de esta manera en el proyecto de Revit.
- Revisar las advertencias de Revit con frecuencia cuando se ajuste manualmente los miembros de la estructura. Los ajustes manuales pueden provocar involuntariamente que los miembros estructurales estén ligeramente fuera del eje. Esta advertencia puede afectar el rendimiento del modelo.

Capítulo 7


Muros Estructurales

Los muros estructurales contienen información analítica que Revit y otros programas de análisis estructural pueden utilizar para completar el proceso de diseño. Los muros estructurales también contienen un elemento analítico que no existe en los muros arquitectónicos.

Edición y Colocación de Muros Estructurales

Edición de un Muro Estructural

Tipo de Familia: Familia de Sistema

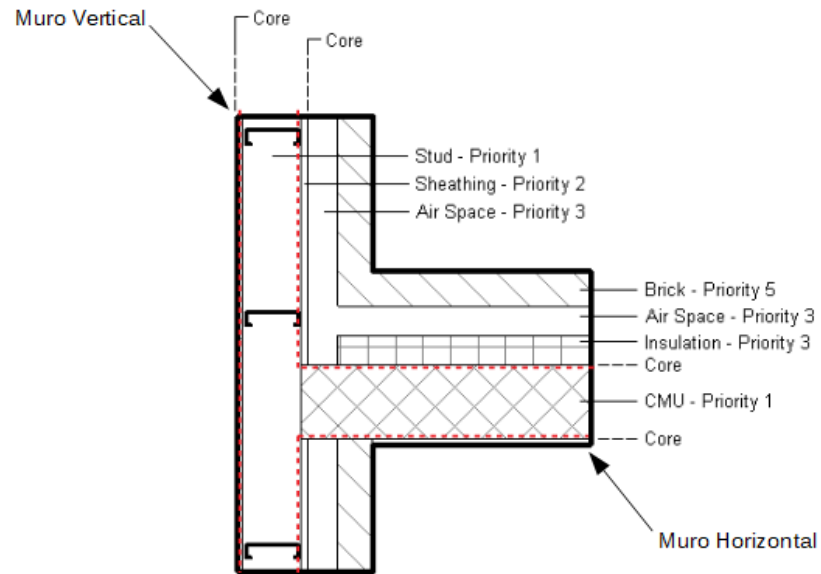
1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Walls y desplegar las familias y tipos con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:
 - **Structure:** Especifica la composición de una losa, muro o techo; para agregar, editar o eliminar alguna de las capas que la componen, hacer click en Edit para abrir el cuadro de diálogo Edit Assembly. Dentro se encuentran las siguientes herramientas:
 - **Insert:** Inserta una capa, para editar la capa se debe seleccionar.
 - **Delete:** Elimina una capa.
 - **Up / Down:** Cambia el orden de las capas.
 - **Function:** Determina la función y prioridad de las capas al unirse con otro elemento.

Capas:

- **Structure [1]:** Capa que soporta el resto de la pared, el piso o el techo.
- **Substrate [2]:** Material, como madera contrachapada o panel de yeso, que actúa como base para otro material.
- **Thermal / Air Layer [3]:** Proporciona aislamiento y evita la penetración de aire.
- **Membrane Layer:** Una membrana que comúnmente evita la penetración de vapor de agua. La capa de membrana debe tener espesor cero.
- **Finish 1 [4]:** El acabado 1 es típicamente la capa exterior.
- **Finish 2 [5]:** El acabado 2 es típicamente para la capa interior.

La siguiente ilustración muestra capas de mayor prioridad uniéndose antes que las capas de menor prioridad. La capa de CMU de Prioridad 1 del muro horizontal pasa a través de todas las

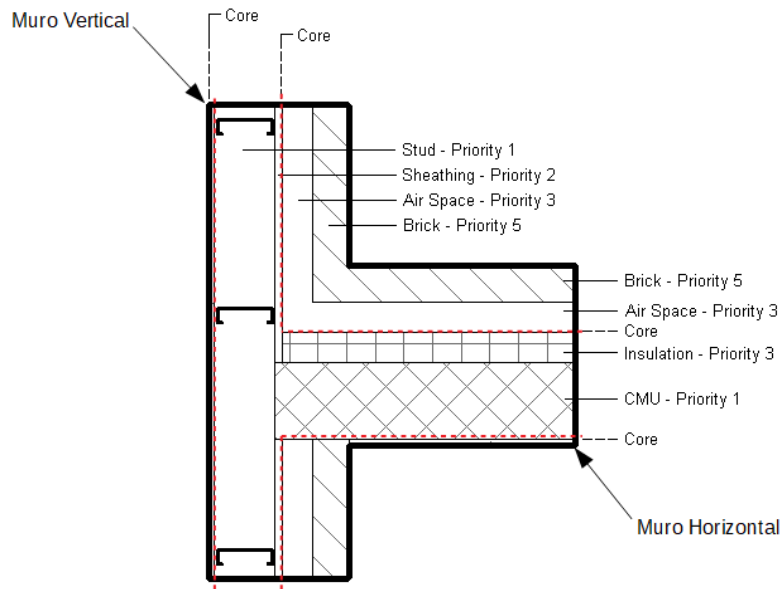
capas, hasta que alcanza la capa Stud de Prioridad 1 de la pared vertical.



Consideraciones al aplicar las capas en los elementos:

- Cuando las capas se unen, la unión se limpia si las 2 capas tienen el mismo material. Si las 2 capas tienen materiales diferentes, aparece una línea en la unión.
- Cada capa debe tener una función asignada para que Revit coincida las capas con precisión.

La siguiente ilustración muestra cómo una capa de menor prioridad dentro del núcleo (Core) pasa a través de capas de mayor prioridad fuera del núcleo (Core). La capa de aislamiento (Insulation) de la pared horizontal se ha movido dentro del núcleo. La capa de aislamiento ahora puede pasar a través de cualquier capa fuera del núcleo, independientemente de su prioridad.



- **Material:** Para asignar un material a la capa creada.
- **Thickness:** Para determinar el grosor de la capa creada.
- **Wraps (Disponible solo para muros):** Permite especificar las preferencias de ajuste de capas en los extremos, como al término del muro (At Ends) y vanos creados por elementos que lo corten (At Inserts).
- **Structural Material (Disponible para muros y techos):** Aplicar para capas dentro del núcleo del elemento, que necesiten adoptar las características establecidas en la configuración del material en el apartado de Physical en el modelo analítico estructural.



		EXTERIOR SIDE			
	Function	Material	Thickness	Wraps	Structural Material
1	Finish 1 [4]	Wall Texture, Orange Peel	5.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Substrate [2]	Underground Walls	15.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Core Boundary	Layers Above Wrap	0.0		
4	Structure [1]	CL Concrete panels	280.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Core Boundary	Layers Below Wrap	0.0		
6	Substrate [2]	Underground Walls	15.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Finish 2 [5]	Wall Texture, Orange Peel	5.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

INTERIOR SIDE

Insert Delete Up Down

- **Coarse Scale Fill Pattern:** Especifica un patrón de relleno para un elemento en corte por la vista, con un Nivel de Detalle Coarse.
- **Coarse Scale Fill Color:** Especifica el color de un patrón de relleno para un elemento en corte por la vista, con un Nivel de Detalle Coarse.

Colocación de un Muro Estructural

Los muros estructurales se crean utilizando el comando Wall: Structural de la Pestaña Structure en el Ribbon. Este comando también está disponible en la pestaña Architecture.

Al seleccionar un muro, es fácil determinar si el muro es un elemento arquitectónico o estructural observando los parámetros disponibles en la Paleta de Propiedades.

El muro arquitectónico tiene la casilla de verificación "Structural" desmarcada en el grupo de parámetros Structural e incluye menos propiedades:

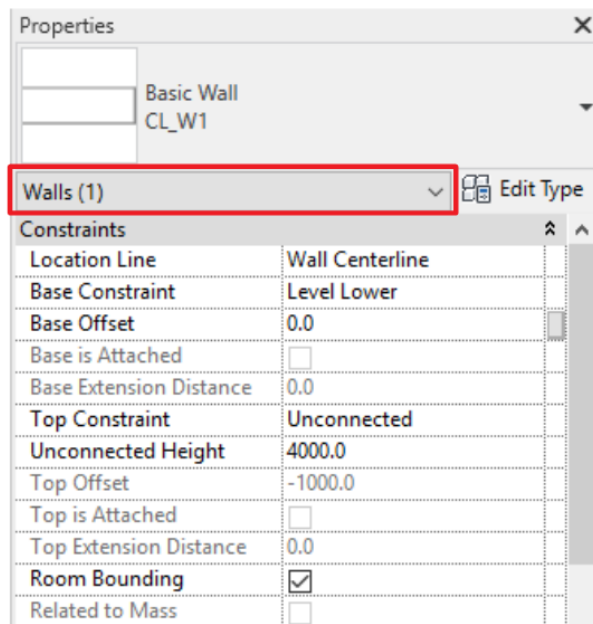
Structural	
Structural	<input checked="" type="checkbox"/>
Enable Analytical Model	<input checked="" type="checkbox"/>
Structural Usage	Bearing
Rebar Cover - Exterior Face	Rebar Cover 1 <25 mm>
Rebar Cover - Interior Face	Rebar Cover 1 <25 mm>
Rebar Cover - Other Faces	Rebar Cover 1 <25 mm>

MURO ESTRUCTURAL


Structural	
Structural	<input type="checkbox"/>
Enable Analytical Model	<input type="checkbox"/>
Structural Usage	Non-bearing

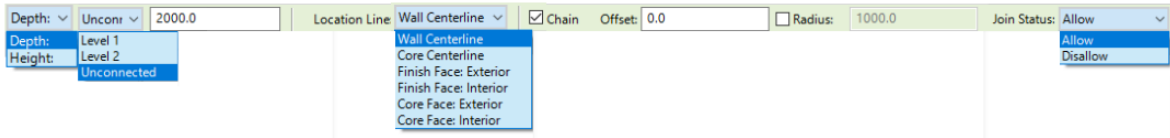
MURO ARQUITECTÓNICO

Nota: La categoría de ambos muros es la misma y se llama "Walls".

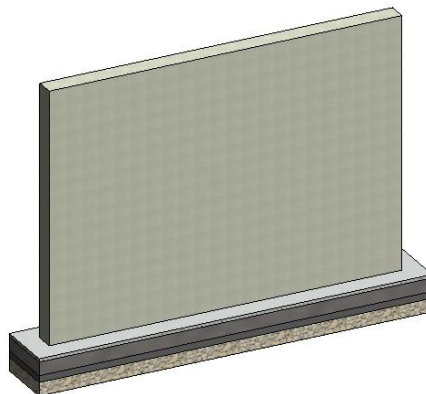


Para colocar Muros estructurales:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Structure → Wall 
2. En la Paleta de Propiedades seleccionar el tipo de muro desde el Selector de Tipos.
3. Dirigirse a Pestaña Modify | Place Structural Wall → Panel Draw → Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el perímetro de muros o muro.
4. Definir en la Barra de Opciones:



- **Depth / Height:** Seleccionar Depth para dibujar el muro hacia abajo a partir de su base. Seleccionar Height para dibujar el muro hacia arriba desde su base.
 - **Level / Unconnected:** Seleccionar un nivel para la parte superior del muro, o seleccionar No conectado (Unconnected) y especificar la altura al muro.
 - **Location line:** Seleccionar qué plano vertical del muro se desea alinear con el cursor mientras se dibuja el sketch.
 - **Chain:** Seleccionar esta opción para dibujar una serie de segmentos de muro conectados en sus puntos finales.
 - **Offset:** Opcionalmente, ingresar una distancia para especificar qué tan lejos se desplazará la línea de ubicación del muro desde la posición del cursor o desde una línea o cara seleccionada.
 - **Join Status:** Activar herramienta para crear automáticamente una unión donde los muros se cruzan. Desactivar para evitar que los muros se unan cuando se encuentran.
5. Hacer el primer click en el área de dibujo donde iniciará el muro y el segundo click para indicar el término de este.



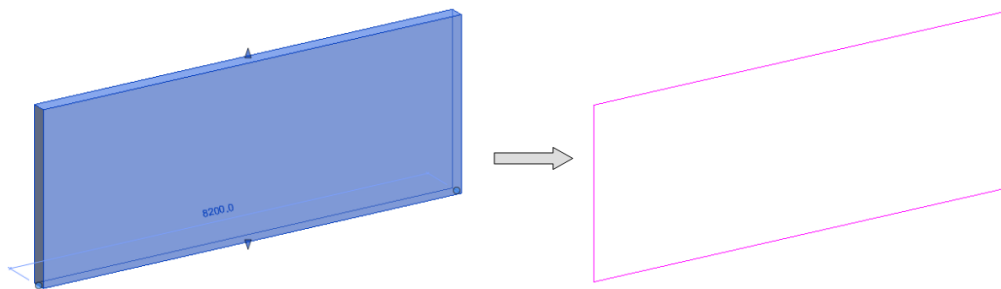
Modificación de un Perfil de Muro Estructural

Si el diseño requiere una forma diferente de perfil o aberturas en el muro, se puede editar el perfil de elevación del muro en una vista en sección, alzado o una vista en 3D.

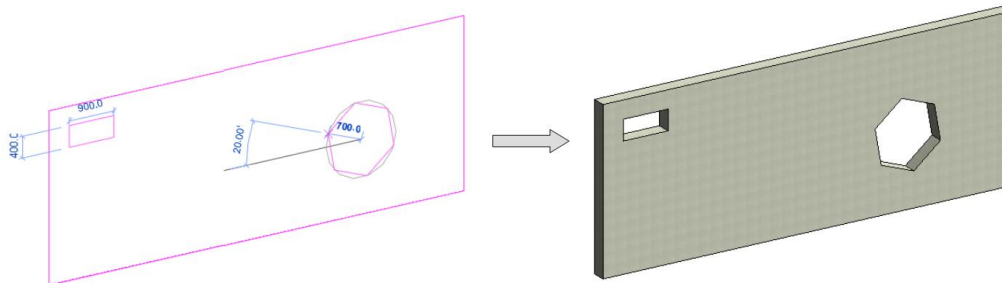
Para editar el Perfil del Muro:

1. Seleccionar el Muro en el área de dibujo e ir a la Pestaña Modify | Walls → Panel Mode → Edit Profile.

Nota: Si la vista activa es una vista en planta, aparece el cuadro de diálogo “Go To View”, que solicita seleccionar una vista de elevación o sección adecuada.
Cuando se abre una vista adecuada, el perfil del muro se muestra en líneas de modelo magenta.




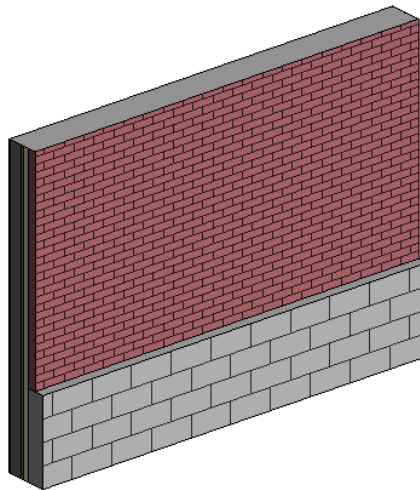
2. Dirigirse a Pestaña Modify | Walls > Edit Profile → Panel Draw → Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el perímetro de la(s) abertura(s) en el muro.
3. Hacer click en Finish ✓ para confirmar su colocación.



Edición de un Muro Apilado

Tipo de Familia: Familia de Sistema

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Walls y desplegar las familias y tipos con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo dentro de una familia Stacked Wall y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:
 - **Structure:** Especifica la composición de una losa, muro o techo; para agregar, editar o eliminar alguna de las capas que la componen, hacer click en Edit para abrir el cuadro de diálogo Edit Assembly. Dentro se encuentran las siguientes herramientas:
 - **Insert:** Inserta una capa, para editar la capa se debe seleccionar.
 - **Delete:** Elimina una capa.
 - **Up / Down:** Cambia el orden de las capas.
 - **Name:** Determina el tipo de muro.
 - **Height:** Especifica una altura para el tipo de muro.
 - **Offset:** Especifica una distancia a desplazar la línea de ubicación, un valor positivo mueve el tipo de muro hacia el lado exterior



Consideraciones y recomendaciones de Muros Estructurales.

Consideraciones:

- Establecer una convención de nomenclatura estructurada para una fácil identificación.
- Revisar cómo modelar aberturas de muro para obtener resultados correctos en las tablas.
- Establecer la línea de ubicación correcta para el muro, esto asegurará que el muro se comportará según lo previsto si se realizan cambios.
- Conocer la diferencia entre unir / no unir muros a las losas.
- Es importante trabajar en estrecha colaboración con el modelo arquitectónico para garantizar que los muros estructurales coincidan con los muros arquitectónicos.
- Los muros estructurales se pueden crear a partir de líneas de trabajo o de masas.

Recomendaciones:

- Definir nombres claros para los diferentes tipos de muro para ayudar a los miembros del proyecto a comprender qué tipo de muro se está utilizando.
- Los muros, como con todos los demás elementos estructurales, deben modelarse como se esperaría que se construyeran en el 'mundo real', es decir, no se construiría un muro desde la parte superior de los cimientos hasta la parte inferior del techo, por lo tanto, no debería ser modelado de esta manera en su proyecto Revit.

Capítulo 8

Pisos y Losas de Concreto

Al igual que con los muros, las columnas, etc. Los pisos arquitectónicos no tendrán datos estructurales, no podrán usarse para calcular cargas, no interactuarán con otros componentes estructurales y no tendrán líneas de modelos analíticos.


Al seleccionar la losa, es fácil determinar si es un elemento arquitectónico o estructural observando los parámetros disponibles en la Paleta de Propiedades.

La losa arquitectónica tiene la casilla de verificación “Structural” desmarcada en el grupo de parámetros Structural e incluye menos propiedades:

Edición y Colocación de Losas de Concreto

Edición de una Losa de Concreto




Tipo de Familia: Familia de Sistema

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Floors y desplegar las familias y tipos con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:
 - **Structure:** Especifica la composición de una losa, muro o techo; para agregar, editar o eliminar alguna de las capas que la componen, hacer click en Edit para abrir el cuadro de diálogo Edit Assembly.
 - **Coarse Scale Fill Pattern:** Especifica un patrón de relleno para un elemento en corte por la vista, con un Nivel de Detalle Coarse.
 - **Coarse Scale Fill Color:** Especifica el color de un patrón de relleno para un elemento en corte por la vista, con un Nivel de Detalle Coarse.

Colocación de una Losa de Concreto

Las losas se crean mediante bocetos. Se puede crear un boceto de líneas para los bordes de la losa seleccionando los muros o utilizando las herramientas de líneas.


Para colocar una Losa de Concreto:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Structure → Floor 
2. Especificar un tipo de losa del Selector de Tipo.
3. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Floor Boundary → Panel Draw → Boundary Line  Boundary Line .
 - a. Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el contorno de la losa de concreto.
 - b. Elegir Pick Walls  para seleccionar los muros de su modelo.

- En la barra de opciones, activar la casilla Extend into wall (to core) Extend into wall (to core) si desea que el borde de la losa se coloque al núcleo del muro.

- En la barra de opciones, especificar un desface respecto a la cara del muro donde se desea colocar el borde de losa.

Offset:

4. Especificar la dirección de la losa con la herramienta Span Direction.
5. Definir pendiente bajo cualquiera de los siguientes métodos:
 - a. **Slope Arrow:** Cuando dibuja una flecha de pendiente, puede ingresar valores para especificar la altura en su cabeza y cola, o un valor de pendiente, al modificar sus parámetros en la Paleta de Propiedades
 - b. **Parallel Sketch Lines:** En el modo de boceto, seleccionar líneas de borde paralelas y activar la casilla Defines Constant Height en la Paleta de Propiedades. Después definir los siguientes parámetros en la Paleta de Propiedades:
 - c. **Defines Slope:** En el modo de boceto, seleccionar una sola línea de boceto y activar la casilla Defines Slope en la Barra de Opciones Defines Slope. Una vez activada la casilla definir los siguientes parámetros en la Paleta de Propiedades:
7. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.

Edición de Forma de una Losa de Concreto

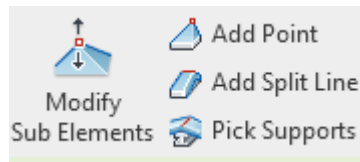
Se puede usar las herramientas de edición de formas para manipular la superficie de una losa o techo no inclinado definiendo puntos altos y bajos para el drenaje.

Al especificar la elevación de estos puntos, se divide la superficie en subregiones que pueden inclinarse independientemente. Para habilitar las herramientas de edición de formas, se deben cumplir las siguientes condiciones:


- Las losas deben ser planas y en un plano horizontal.
- Un techo no puede adherirse a otro techo, y el techo no puede ser un techo de cortina. Si alguna de estas condiciones no se cumple, no puede usar los botones de edición de forma de losa.

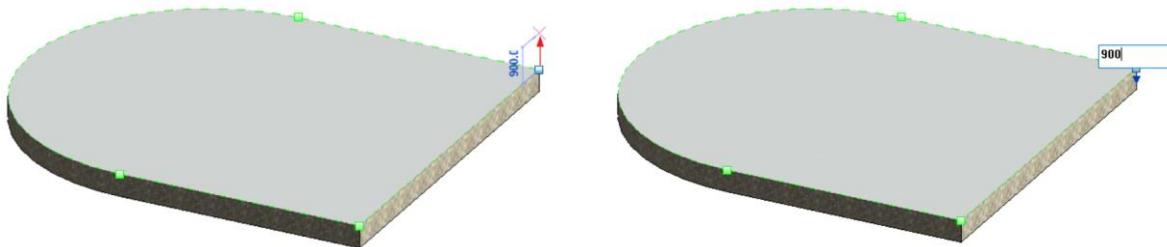
Nota: Si estas condiciones se violan posteriormente, mediante la edición de elementos, la edición de la forma de losa provocará un error con una devolución de llamada, lo que permitirá al usuario restablecer la edición de la forma de losa.

Las herramientas se encuentran en la Pestaña Modify → Panel Shape Editing




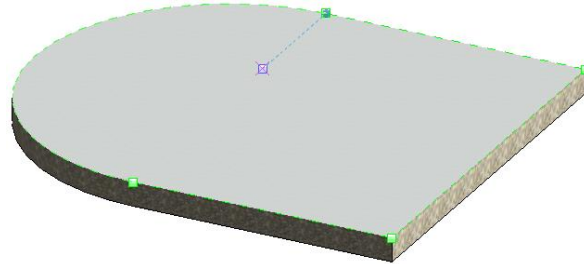
Para editar la forma de una Losa de Concreto:

1. Seleccionar la losa a modificar.
2. Hacer click en la Pestaña Modify → Panel Shape Editing → Modify Sub Elements 
3. Arrastrar un punto o borde, o hacer click en el control de texto para ingresar un valor de altura y así modificar la ubicación o elevación.




Para agregar un punto a una Losa de Concreto:

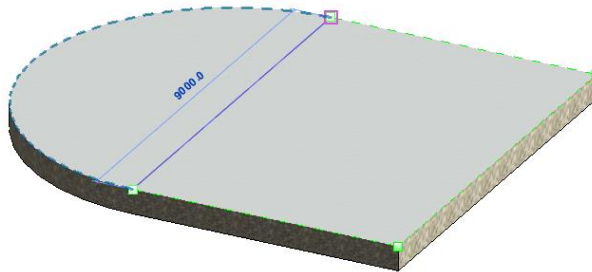
1. Seleccionar la losa a modificar.
2. Hacer click en la Pestaña Modify → Panel Shape Editing → Add Point 
3. Hacer click en la cara o los bordes de la losa para agregar puntos que definan una pendiente.



Para dividir una Losa de Concreto:

Se puede usar la herramienta Agregar línea dividida (Add Split Line) para agregar bordes lineales y dividir la cara existente de un Techo o Losa Estructural en subregiones más pequeñas.

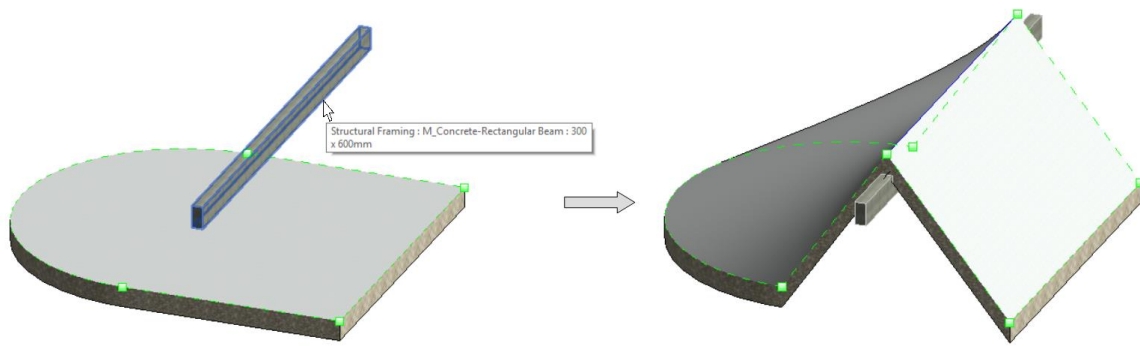
1. Seleccionar la losa a modificar.
2. Hacer click en la Pestaña Modify → Panel Shape Editing → Add Split Line 
3. Seleccionar un vértice, borde, cara o punto en cualquier parte de la losa estructural para comenzar la línea de división.
Nota: Los puntos de inicio y los puntos finales se pueden agregar en cualquier parte de la superficie de la losa.
4. Seleccionar otro vértice, borde, cara o punto en cualquier parte de la losa para finalizar la línea dividida.



Para definir líneas de división por trabes de soporte en una Losa de Concreto:

Se puede usar la herramienta Seleccionar soportes (Pick Supports) para seleccionar trabes y con ellas definir líneas división

1. Seleccionar la losa a modificar.
2. Hacer click en la Pestaña Modify → Panel Shape Editing → Pick Supports 
3. Seleccionar una trabe existente.



Consideraciones y recomendaciones de Losas Estructurales

Consideraciones:

- Configurar una convención de nomenclatura estructurada para una fácil identificación.
- Los arquitectos e ingenieros estructurales deben coordinar y acordar continuamente quién creará / mantendrá las losas en un proyecto.
- Es posible que el Arquitecto sea dueño de la porción de acabado de una losa dentro del modelo Arquitectónico y que el Ingeniero Estructural sea dueño de la porción estructural de la losa dentro del modelo Estructural.
- Las propiedades estructurales se pueden exportar a la mayoría de los programas de análisis estructural.

Recomendaciones:

- Para losas compuestas: no agregar capas no estructurales entre los límites del núcleo. Los muros reaccionan a los límites centrales. El uso incorrecto puede provocar conexiones defectuosas entre estos elementos.

Capítulo 9

Losas de Techo

El techo se puede definir como una o más capas de material y reglas que definen los comportamientos. Los techos se alojan en niveles y, por lo general, se modelan para que la cara inferior del techo esté en el nivel. Ningún elemento estructural forma parte del techo y puede modelarse por separado.



Edición y Colocación de Losas de Techo

Edición de una Losa de Techo

Tipo de Familia: Familia de Sistema

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Roofs y desplegar las familias y tipos con click en el ícono
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:
 - **Structure:** Especifica la composición de una losa, muro o techo; para agregar, editar o eliminar alguna de las capas que la componen, hacer click en Edit para abrir el cuadro de diálogo Edit Assembly.
 - **Coarse Scale Fill Pattern:** Especifica un patrón de relleno para un elemento en corte por la vista, con un Nivel de Detalle Coarse.
 - **Coarse Scale Fill Color:** Especifica el color de un patrón de relleno para un elemento en corte por la vista, con un Nivel de Detalle Coarse.

Colocación de una Losa de Techo

Las losas de techo se crean mediante bocetos. Se puede crear un boceto de líneas para los bordes de la losa seleccionando los muros o utilizando las herramientas de líneas.

Para colocar una Losa de Techo por boceto:

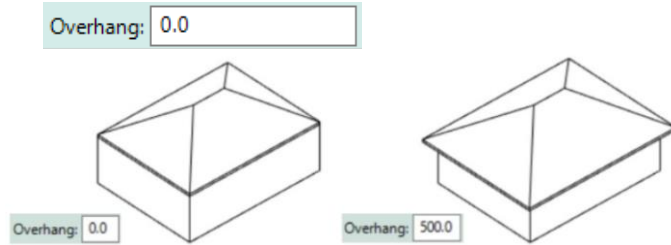
1. Dirigirse a Pestaña Architecture → Panel Build → Roof By Footprint
2. Especificar un tipo de losa del Selector de Tipo.
3. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Roof Footprint → Panel Draw → Boundary Line



- a. Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el contorno del techo.
- b. Elegir Pick Walls para seleccionar los muros de su modelo.

- En la barra de opciones, activar la casilla Extend into wall (to core) Extend into wall (to core) si desea que el borde del techo se coloque al núcleo del muro.

- En la barra de opciones, especificar un voladizo respecto a la cara del muro donde se desea colocar el borde del techo.

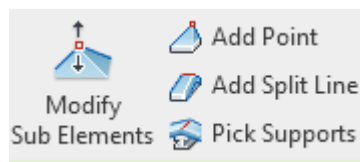


4. Definir pendiente bajo cualquiera de los siguientes métodos:

- Slope Arrow:** Cuando dibuja una flecha de pendiente, puede ingresar valores para especificar la altura en su cabeza y cola, o un valor de pendiente, al modificar sus parámetros en la Paleta de Propiedades
- Defines Slope:** En el modo de boceto, seleccionar una sola línea de boceto y activar la casilla Defines Slope en la Barra de Opciones Defines Slope. Una vez activada la casilla definir los siguientes parámetros en la Paleta de Propiedades:

5. Hacer click en Finish para confirmar su colocación.

Nota: Es posible modificar los subelementos de las losas de techo como la categoría de losas.

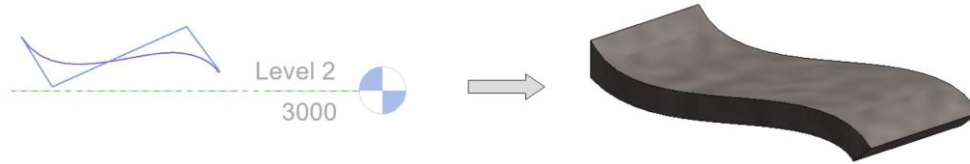


Para colocar una Losa de Techo por extrusión:

Para colocar una Losa de Techo por extrusión es necesario tener activa una vista en elevación 3d o sección. Si la vista activa es una vista en planta, aparece el cuadro de diálogo “Go To View”, que solicita seleccionar una vista de elevación, 3D o sección adecuada.

1. Dirigirse a Pestaña Architecture → Panel Build → Roof By Extrusion
2. Especificar plano de trabajo.
3. En el cuadro de diálogo Roof Reference Level and Offset, seleccione un valor de Nivel de referencia.
4. Especificar un valor de Offset para subir o bajar el techo desde el nivel de referencia.
5. Dibujar el perfil del techo.

6. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Consideraciones y recomendaciones de Losas de Techo

Consideraciones:

- Establecer una nomenclatura estructurada para identificar fácilmente el tipo de techo.
- Modelar los techos según las técnicas de construcción de la vida real.

Recomendaciones:

- Definir nombres claros para diferentes tipos de techos para ayudar a los miembros del proyecto a comprender qué tipo de techo se está utilizando.
- Revisar y coordinar las capas de otros elementos de Revit (Muros, Losas, Columnas, etc.) para que cualquier unión entre elementos funcione como se espera.

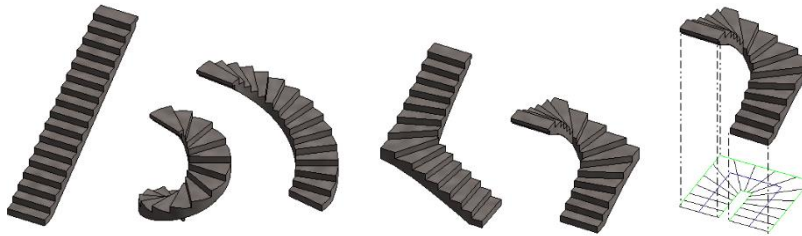
Capítulo 10

Escaleras

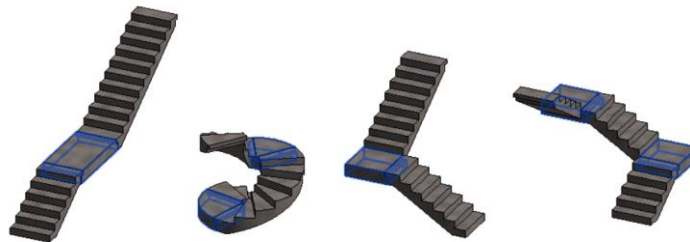
La escalera consta de diferentes partes que representan la escalera. Las partes se colocan de acuerdo con la configuración de la familia. Los componentes de la escalera se pueden convertir en cualquier punto en una representación basada en bocetos.

Una escalera puede ser conformada de los siguientes elementos:

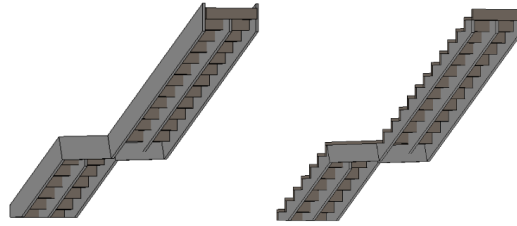
- **Tramos:** Rectos, Espirales, en L, en U o Boceto de tramo personalizado.



- **Descansos:** Creados automáticamente entre tramos, mediante el modelado de dos tramos separados o mediante la creación de un boceto de descanso personalizado.



- **Soportes (laterales y centrales):** Creados automáticamente con los tramos o mediante la selección de un borde de tramo o descanso.



- **Barandales:** Generados automáticamente durante la creación de la escalera o rampa, o colocados posteriormente.



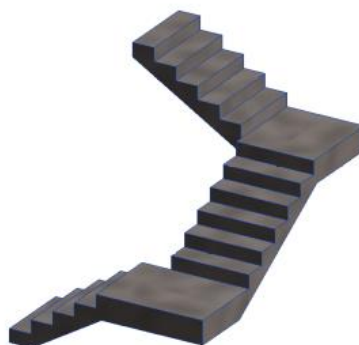
Tipos de Escaleras:

Existen tres familias predefinidas de escaleras: Escalera moldeada en sitio (Cast-In-Place), Escalera prefabricada (Precast) y Escalera ensamblada (Assembled). Las diferencias entre las tres familias se indican a continuación:



Escalera prefabricada con entalladura entre tramos y descansos:

- Tramo Monolítico
- Descanso Monolítico



Escalera modelada en sitio:

- Tramo Monolítico
- Descanso Monolítico



Escalera ensamblada con soportes:

- Tramo No-Monolítico
- Descanso No-Monolítico


Edición y Colocación de Escaleras

Tipo de Familia: Familia de Sistema

Al crear una escalera, se puede modificar los componentes individuales de la escalera, incluidos los tramos, los descansos y los soportes. También puede realizar modificaciones en toda la escalera, como cambiar el tipo de escalera o cambiar la ubicación.

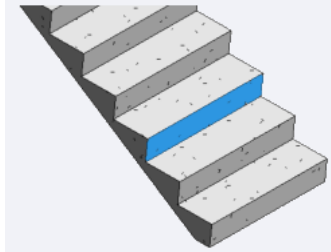
Las modificaciones a un componente pueden afectar directamente a otros componentes en la escalera para mantener la intención del diseño y la integridad del conjunto de la escalera.

Edición de una Escalera

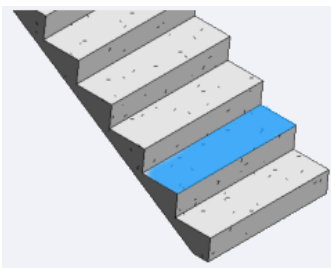
1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Stairs y desplegar las familias y tipos con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo de la escalera (Assembled Stair, Cast-In-Place Stair y Precast Stair) que se desea editar y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:

➤ Grupo de Parámetros Calculation Rules

- **Maximum Riser Height:** Especifica la altura que no excederán los escalones cuando se cree el tramo de escalera. Establecer la altura máxima del escalón ayuda a cumplir con los requisitos del proyecto y la normatividad de construcción.




- **Minimum Tread Depth:** Especifica la profundidad de huella más pequeña a usar cuando se cree el tramo de escalera. Establecer la profundidad mínima de la huella ayuda a cumplir con los requisitos del proyecto y la normatividad de construcción.



➤ Grupo de Parámetros Construction

- **Run Type:** Determina el tipo de tramo para de la escalera.

Para modificar las propiedades del tramo:

- I. Hacer click en el botón de examinar  que se muestra del lado derecho del campo para modificar sus propiedades.
- II. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo definir cual familia de tramo se usará (Monolítico / No- Monolítico) y, duplicar el tipo y nombrar.



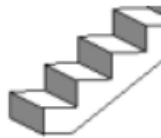
TRAMO MONOLÍTICO



TRAMO NO-MONOLÍTICO

- III. Editar dentro del Grupo de Parámetros Construction (Solo disponible en tramo Monolítico):

- **Underside Surface:** Especifica el estilo de la superficie inferior del tramo.

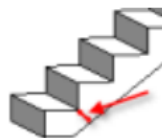


SMOOTH

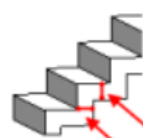


STEPPED

- **Structural Depth:** Especifica la profundidad de la superficie inferior.

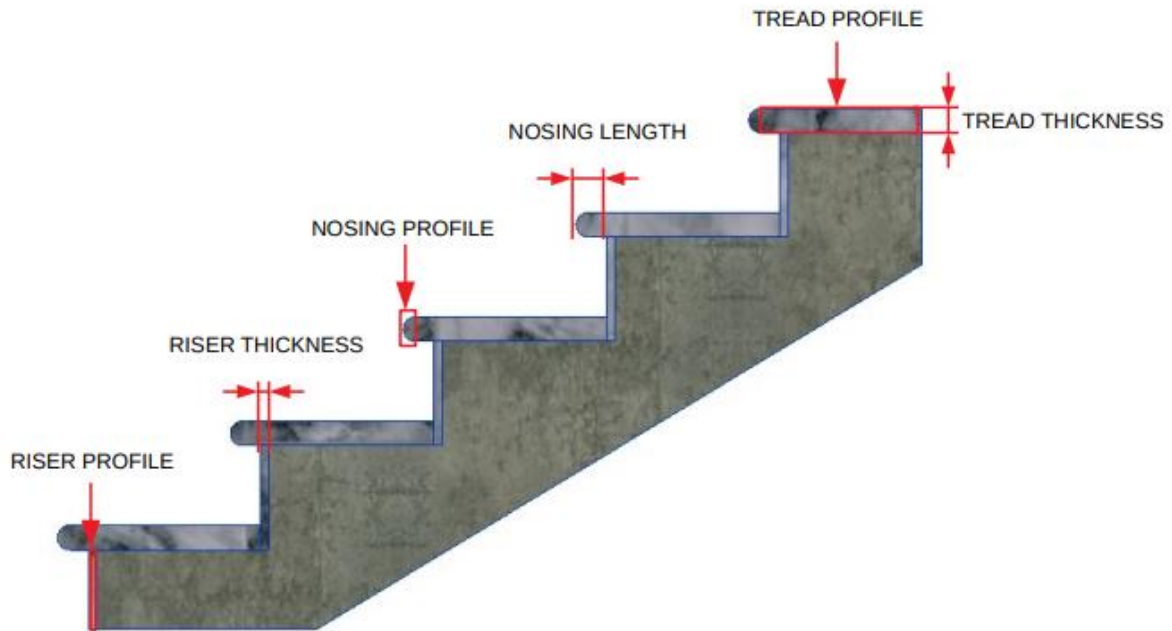


SMOOTH

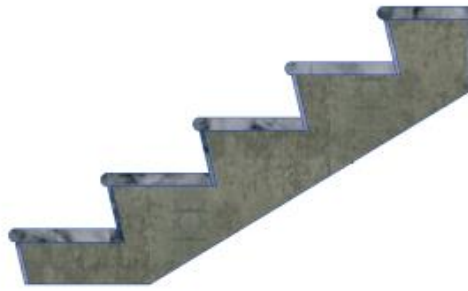


STEPPED

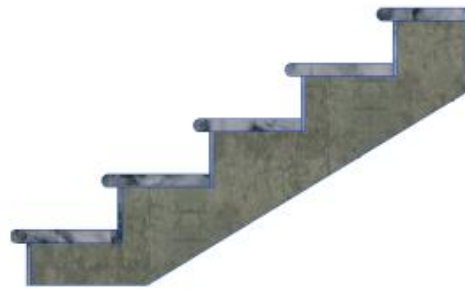
IV. Editar los siguientes parámetros:



- **Monolithic Material (Solo disponible en tramos monolíticos):** Define el material de la superficie inferior del tramo.
- **Tread Material (Disponible si la casilla de Tread está activa):** Define el material de la capa sobre la huella.
- **Riser Material (Disponible si la casilla de Riser está activa):** Define el material de la capa sobre la cara vertical del escalón.
- **Tread:** Activar casilla para incluir una capa de material sobre las huellas.
- **Tread Thickness:** Especifica el grosor de la capa de material sobre las huellas.
- **Tread Profile:** Especifica la forma de la capa de material sobre las huellas. El valor predeterminado es rectangular, aunque se podría usar un perfil para crear una superficie en ángulo.
- **Nosing Length:** Especifica la longitud de la huella que sobresale de la siguiente huella.
- **Nosing Profile:** Especifica el perfil para un barrido agregado al frente o los lados de las huellas.
- **Apply Nosing Profile:** Especifica en cuales bordes de la huella se aplica el perfil de nariz.
- **Riser:** Activar casilla para incluir una capa de material sobre la cara vertical de los escalones.
- **Slanted:** Activar casilla para aplicar una inclinación.

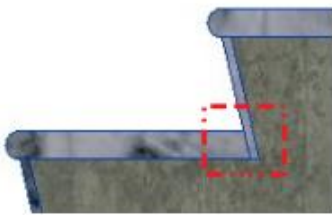


APLICADO

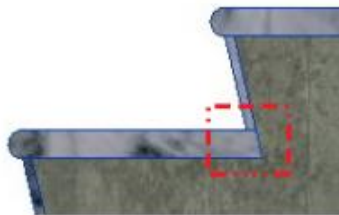


SIN APLICAR

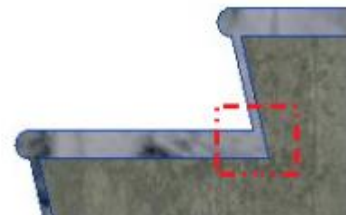
- **Riser Thickness:** Especifica el grosor de la capa de material sobre la cara vertical de los escalones.
- **Riser Profile:** Especifica la forma de la capa de material sobre la cara vertical de los escalones. El valor predeterminado es rectangular.
- **Riser to Tread Connection:** Especifica la conexión entre ambas capas de material agregadas, en las huellas y la cara vertical de los escalones.



Extend Riser Behind Tread



Extend Tread Under Riser




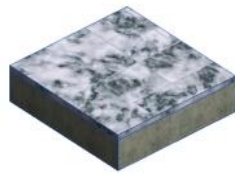
Join All Risers And Treads

V. Hacer click en Aplicar y Ok para confirmar los cambios en las propiedades de los tramos y regresar la configuración general.

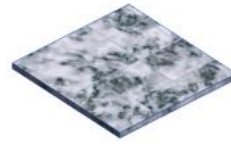
- **Landing Type:** Determina el tipo de descanso para de la escalera.

Para modificar las propiedades del descanso:

- I. Hacer click en el botón de examinar  que se muestra del lado derecho del campo para modificar sus propiedades.
- II. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo definir qué familia de descanso se usará (Monolítico / No- Monolítico) y, duplicar el tipo y nombrar.



DESCANSO
MONOLÍTICO



DESCANSO
NO-MONOLÍTICO

III. Editar dentro del Grupo de Parámetros Construction (Solo disponible en descanso Monolítico):

- **Monolithic Thickness:** Especifica el grosor del descanso.

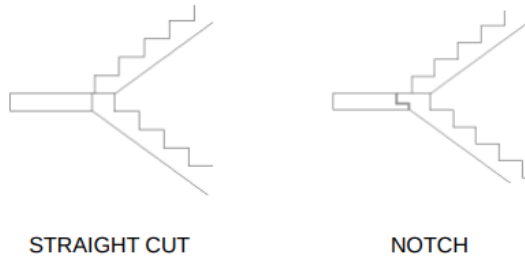
IV. Editar los siguientes parámetros:

- **Monolithic Material (Solo disponible en tramos monolíticos):** Define el material del descanso.
- **Tread Material (Disponible si la casilla Same as Run está desactivada y la casilla Tread activa):** Define el material de la capa sobre el descanso de forma independiente a la configuración hecha en el tramo.
- **Same as Run:** Activar esta casilla para usar las mismas propiedades de la capa superior de las huellas especificadas en la configuración de los tramos en la capa superior del descanso, o desactivar si se desea especificar las propiedades de forma independiente.
- **Tread:** Activar casilla para incluir una capa de material sobre los descansos.
- **Tread Thickness:** Especifica el grosor de la capa de material sobre los descansos.
- **Nosing Length:** Especifica la longitud del descanso que sobresale de la siguiente huella.
- **Nosing Profile:** Especifica el perfil para un barrido agregado al frente o los lados de los descansos.
- **Apply Nosing Profile:** Especifica en cuales bordes del descanso se aplica el perfil de nariz.

V. Hacer click en Aplicar y Ok para confirmar los cambios en las propiedades de los descansos y regresar la configuración general.

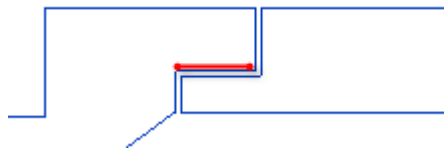
- Grupo de Parámetros End Connection (Solo disponible en escaleras prefabricadas)

- **Connection Method:** Define el estilo de unión entre un tramo y un descanso.

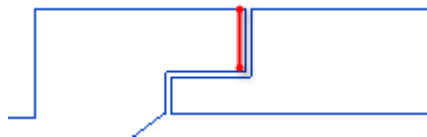


Nota: Los tramos deben comenzar y finalizar con una huella para usar el método de conexión de muesca (Notch).

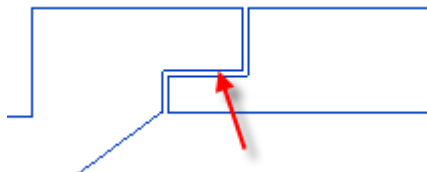
- **Notch Extension:** Especifica la longitud horizontal de la pestaña de unión.



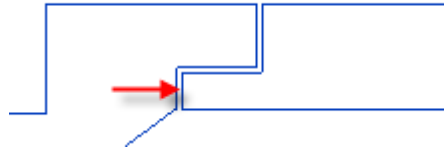
- **Notch Thickness:** Especifica la longitud vertical de la pestaña de unión desde la parte superior.



- **Horizontal Gap Distance:** Especifica la altura del espacio horizontal entre el tramo y el descanso.

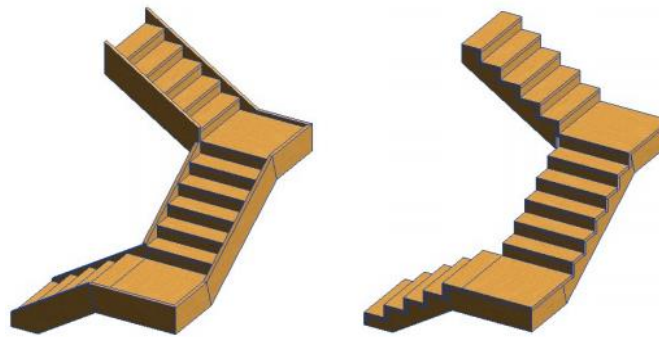


- **Vertical Gap Distance:** Especifica el ancho del espacio vertical entre el tramo y el descanso.



➤ Grupo de Parámetros Supports

Se pueden especificar dos tipos de soporte a cada lado de la escalera:



STRINGER (CLOSED)


CARRIAGE (OPEN)

Stringer (Closed): Encierra las huellas con un larguero.

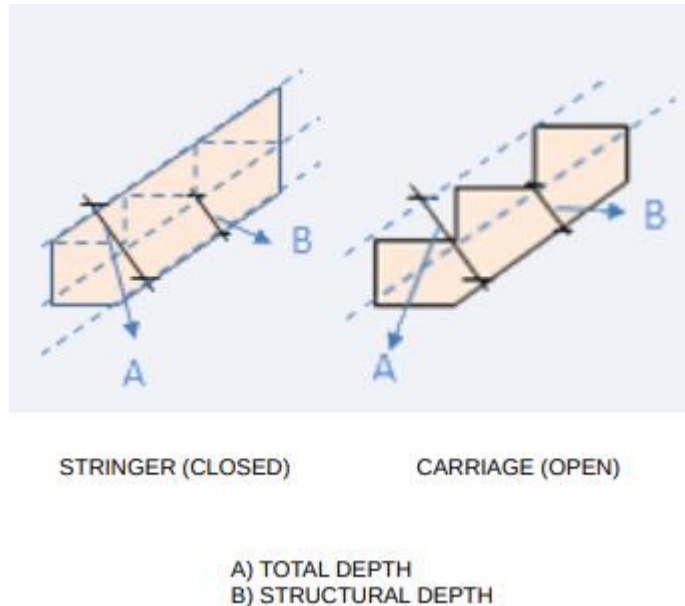
Carriage (Open): Expone las huellas con un larguero debajo de ellas.

- **Rigth Support:** Especifica si se crea un soporte derecho.
- **Right Support Type:** Define el tipo de soporte derecho utilizado en la escalera.

Para modificar las propiedades del soporte:

- I. Hacer click en el botón de examinar  que se muestra del lado derecho del campo para modificar sus propiedades.
- II. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo duplicar el tipo y nombrar.



III. Editar los siguientes parámetros:



- **Material:** Define el material del soporte.
- **Section Profile (Solo disponible en soportes del tipo Stringer):** Especifica el perfil para el soporte. El valor predeterminado es Rectángulo.
- **Flip Section Profile (Solo disponible en soportes del tipo Stringer):** Seleccionar esta opción para voltear la forma del perfil para el soporte. Esta opción es útil si está utilizando una forma de perfil de sección como un canal C y se necesita cambiar la dirección del perfil.
- **Structural Depth on Run:** Especifica la profundidad del soporte en los tramos. (Ver diagrama superior)
- **Structural Depth on Landing:** Especifica la distancia entre la superficie inferior del descanso y la superficie inferior del soporte.
- **Total Depth:** Especifica la profundidad total del soporte. (ver diagrama superior)
- **Width:** Especifica el ancho o grosor del soporte.

IV. Hacer click en Aplicar y Ok para confirmar los cambios en las propiedades de los soportes y regresar la configuración general.

- **Rigth Lateral Offset (Disponible para soportes Carriage):** Especifica un valor para desplazar el soporte derecho desde el borde del tramo en dirección horizontal.

- **Left Support:** Especifica si se crea un soporte izquierdo.
- **Left Support Type:** Define el tipo de soporte izquierdo utilizado en la escalera. Hacer click en el botón de examinar  que se muestra del lado derecho del campo para modificar sus propiedades.
- **Left Lateral Offset (Disponible para soportes Carriage):** Especifica un valor para desplazar el soporte izquierdo desde el borde del tramo en dirección horizontal.
- **Middle Support:** Activar si se requieren soportes intermedios en la escalera.
- **Middle Support Type:** Define el tipo de soporte intermedio utilizado en la escalera. Hacer click en el botón de examinar  que se muestra del lado derecho del campo para modificar sus propiedades.
- **Middle Support Number:** Define el número de soportes intermedios utilizados en la escalera.

5. Una vez configuradas las propiedades de la escalera en los distintos grupos de parámetros mencionados hacer click en Aplicar y Ok para confirmar los cambios.

Colocación de una Escalera

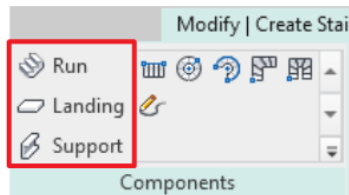
Se pueden crear escaleras a partir de componentes individuales como tramos, descansos y soportes, o por boceto.

Escaleras por componentes

Para colocar una Escalera por componentes:

1. Dirigirse a la Pestaña Architecture → Panel Circulation → Stair 
2. Especificar un tipo de escalera del Selector de Tipo.
3. Especificar en la Paleta de Propiedades:
 - **Base Level:** Especifica el nivel para la base de las escaleras.
 - **Base Offset:** Establece un desplazamiento de las escaleras desde el nivel base.
 - **Top Level:** Establece el nivel para la parte superior de las escaleras.
 - **Top Offset:** Establece el desplazamiento de las escaleras desde el nivel superior.
 - **Desired Stair Height:** Especifica la altura de la escalera. (Solo disponible para modificar si el valor del nivel superior no está conectado, es decir el valor de Top Level sea "None").
 - **Desired Number of Risers:** El número de escalones se calcula en función de la altura entre niveles, puede modificarse y en caso de sobrepasar los límites especificados en la configuración mandará una alerta.
 - **Actual Number of Risers:** Muestra el número de escalones creados. (Solo lectura)
 - **Actual Riser Height:** Muestra la altura de los escalones. (Solo lectura)
 - **Actual Tread Depth:** Se puede establecer otro valor para cambiar la profundidad de la huella sin tener que crear un nuevo tipo de escalera

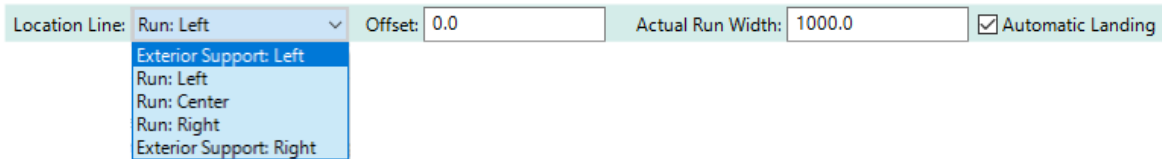
- **Tread/Riser Start Number:** Especifica el número inicial para la anotación de numeración de escalones.
4. Dirigirse a la Pestaña Modify | Create Stair → Panel Components → Seleccionar componente a colocar: tramos, descansos o soportes.



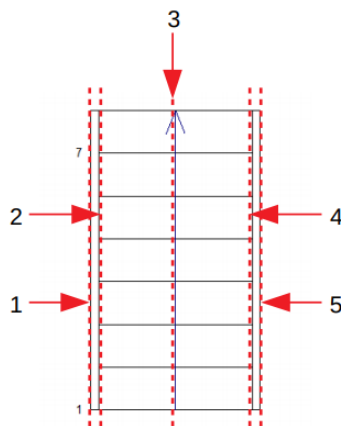
5. Elegir entre cualquiera de los tipos de tramos de escalera.

- Recto
- Espiral únicamente con escalones
- Espiral
- Forma en "L"
- Forma en "U"

6. Definir en la Barra de Opciones:



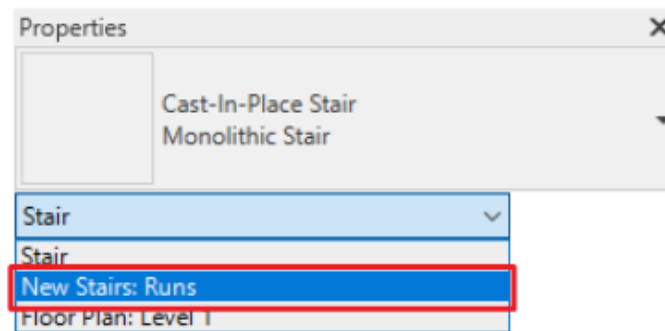
- **Location Line:** Indica la línea de referencia a partir de la cual se creará el tramo:



- 1) Exterior Support: Left
- 2) Run: Left
- 3) Run: Center
- 4) Run: Right
- 5) Exterior Support: Right

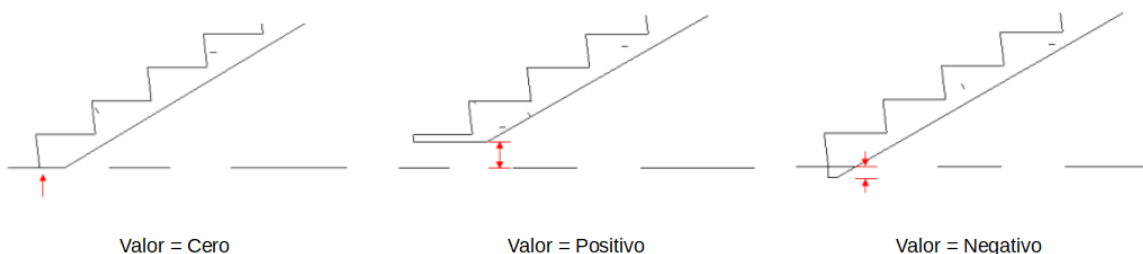
- **Offset:** Opcionalmente, ingresar una distancia para especificar qué tan lejos se desplazará la línea de ubicación de la escalera desde la posición del cursor.
- **Actual Run Width:** Especifica un valor para el ancho del tramo sin incluir soportes.
- **Automatic Landing:** La casilla está activa de forma predeterminada. Si se crean 2 tramos separados para alcanzar el siguiente nivel, Revit crea automáticamente un descanso entre los 2 tramos. Desactivar esta opción si no se desea crear descansos automáticamente.

7. Opcionalmente definir las propiedades de instancia del tramo desplegando en la Paleta de Propiedades el filtro de propiedades y seleccionando la opción “New Stair: Runs” como se muestra a continuación:




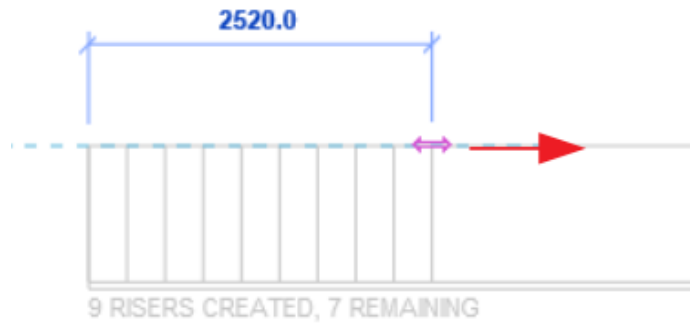
Definir las siguientes propiedades:

- **Extend Below Base:** Especifica una distancia para extender el tramo por debajo del nivel base de la escalera. Esto es útil en los casos en que el tramo se adhiere a la cara de una abertura del piso en lugar de descansar sobre la superficie del piso. Para extender el tramo debajo del piso se ingresa un número negativo.

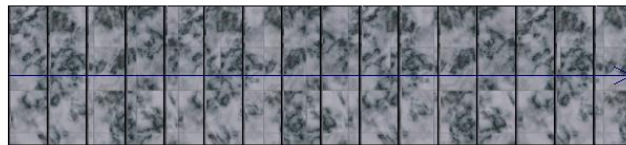


- **Begin with Riser:** Especifica si el tramo inicia con un escalón.
- **End with Riser:** Especifica si el tramo termina con un escalón.

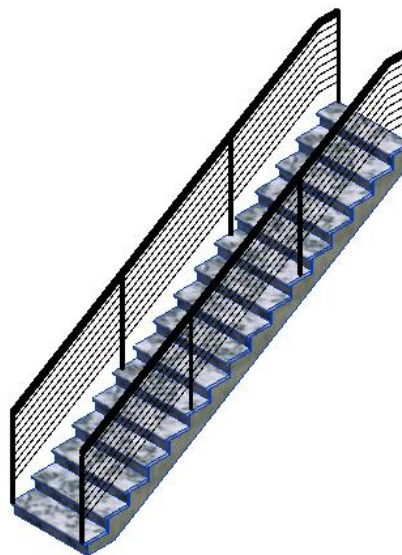
- Opcionalmente definir el tipo de Barandal que se colocará de forma automática y su posición en la Pestaña Modify | Create Stair → Panel Tools → Railing 
- En el área de dibujo hacer el primer click para definir el inicio del tramo.
- Desplazar el cursor en la dirección deseada del tramo.



- Hacer el segundo click para definir el término del tramo.



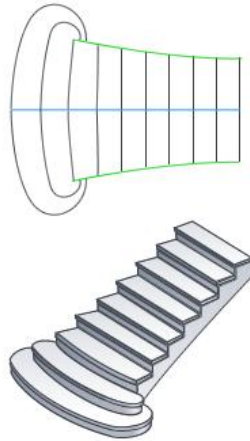
- Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Escalera por Boceto.

Cuando se crean componentes mediante bocetos, no se establece de forma automática la relación entre los elementos, tal y como sucede cuando estos se crean con las herramientas de componentes comunes.

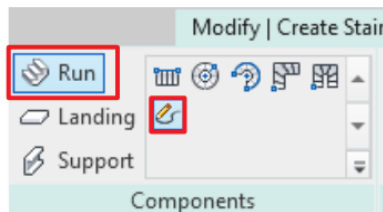
Este método proporciona una alternativa a la creación de tramos o descansos utilizando las herramientas estándar.



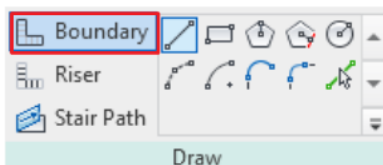
Nota: Puede dibujar tramos y descansos en una vista en planta o en una vista 3D.

Para colocar una Escalera por Boceto.

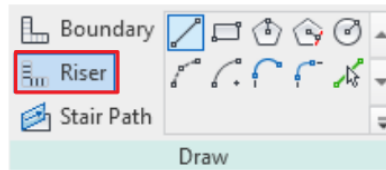
1. Dirigirse a la Pestaña Architecture → Panel Circulation → Stair
2. Especificar un tipo de escalera del Selector de Tipo.
3. Dirigirse a la Pestaña Modify | Create Stair → Panel Components → Seleccionar componente de tramo → Elegir la herramienta Create Sketch.



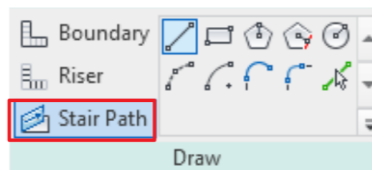
4. Dirigirse a la Pestaña Modify | Create Stair > Sketch Run → Panel Draw → Seleccionar tipo de línea de "Boundary" → Elegir cualquier tipo de línea de boceto para dibujar el borde izquierdo y derecho.



- Dirigirse a la Pestaña Modify | Create Stair > Sketch Run → Panel Draw → Seleccionar tipo de línea de “Riser” → Elegir cualquier tipo de línea de boceto para dibujar los escalones.



- Dirigirse a la Pestaña Modify | Create Stair > Sketch Run → Panel Draw → Seleccionar tipo de línea de “Stair Path” → Elegir cualquier tipo de línea de boceto para dibujar la ruta de la escalera.

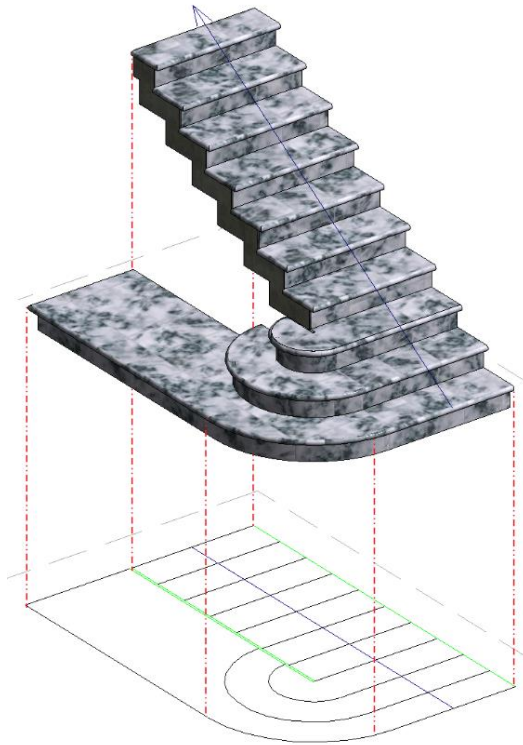


Nota:

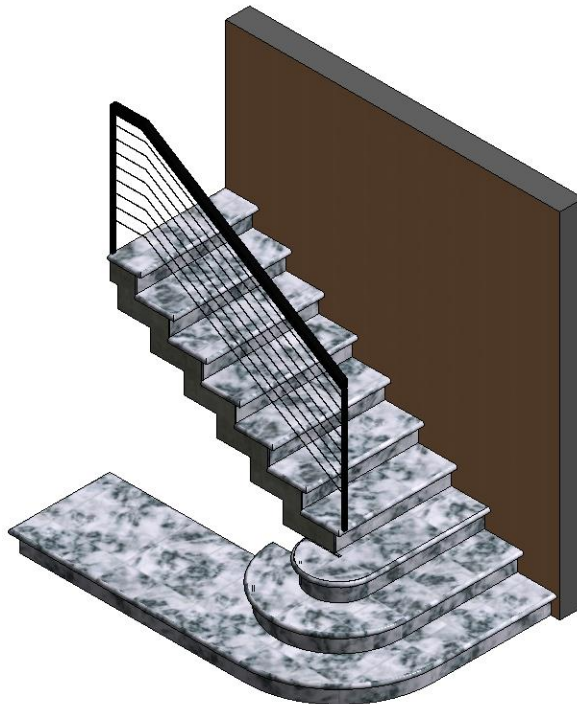
- Las líneas de borde (Boundary) son las líneas que corren a lo largo de los lados de los escalones y descansos. Las líneas de borde no se colocan en la parte superior e inferior de las escaleras. Las líneas de límite siempre se muestran en verde.
- Las líneas de escalón (Riser) son las líneas que representan a los escalones, estas se deben extender entre las 2 líneas de borde y cerrar el boceto al inicio y fin de los bordes. Las líneas de escalón siempre se muestran en negro.
- La línea de ruta (Stair Path) debe pasar a través de todas las líneas de escalón, conectando la primer y última línea. La línea de ruta siempre se muestra en azul.



7. Hacer click en Finish ✓ para salir del modo boceto.



8. Hacer click en Finish ✓ para confirmar la colocación.




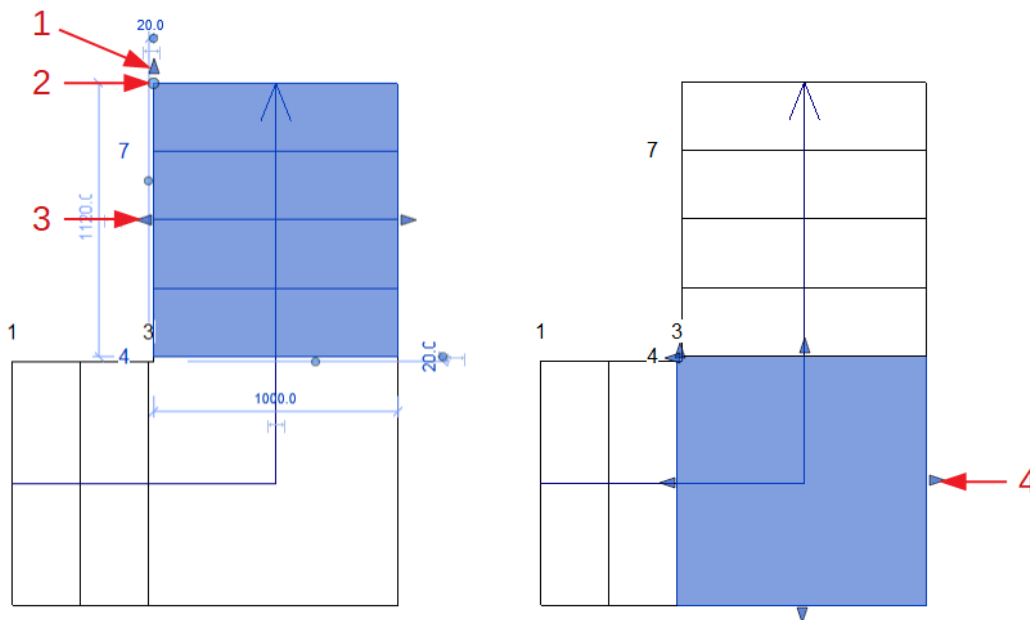
Herramientas de ajuste de Escaleras

Modificación de componentes de escalera mediante controles de manipulación directa.

Después de seleccionar la escalera para editar y seleccionar un componente de la escalera, los controles de modificación están disponibles para la manipulación directa del componente.

Para modificar los componentes de las Escaleras:

1. Seleccionar la escalera y dirigirse a la Pestaña Modify | Stairs → Panel Edit → Edit Stairs 
2. Seleccionar el componente a modificar. (Presionar Tab para resaltar un componente)
3. Usar los componentes de manipulación directa numerados a continuación.





- 1) **Control de flecha:** Control en el extremo del tramo de la escalera que sirve para agregar o quitar escalones. La modificación del control de flecha mantiene la altura de la escalera.
- 2) **Control de punto:** Control en el extremo abierto del tramo de la escalera que sirve para agregar o quitar escalones. No se puede agregar escalones debajo del nivel base de la escalera.
- 3) **Control de flecha al borde:** Control ubicado en los bordes del tramo que sirve para cambiar el ancho de este.
- 4) **Control de flecha de descanso:** Control ubicado en los bordes del descanso que sirve para cambiar el tamaño de este.

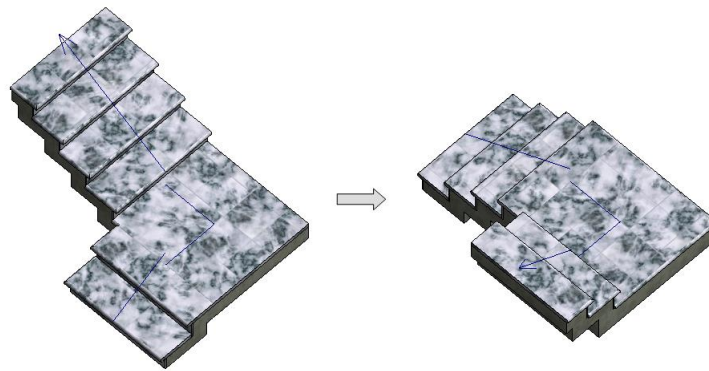
4. Hacer click en Finish  para confirmar la edición.

Modificación de dirección de Escalera.

En una vista en planta, alzado, sección o 3D, se puede voltear la dirección de una escalera. Esta función mantiene el diseño de la escalera, pero invierte la dirección original.

Para modificar la dirección de las Escaleras:






1. Seleccionar la escalera y dirigirse a la Pestaña Modify | Stairs → Panel Edit → Edit Stairs 
2. Hacer click en la Pestaña Modify | Create Stair → Panel Tools → Flip
3. Hacer click en Finish  para confirmar la edición.



Convertir un componente de Escalera en un boceto.

Después de convertir el componente, se puede usar las herramientas de boceto para modificar el diseño según sea necesario. Después de convertir un componente común a un componente basado en sketch, no puede volver a convertirse.

Para convertir un componente de Escalera en un boceto.

1. Seleccionar la escalera y dirigirse a la Pestaña Modify | Stairs → Panel Edit → Edit Stairs 
2. Seleccionar el tramo o descanso y hacer click en la Pestaña Modify | Create Stair → Panel Tools → Convert 
3. Seleccionar el tramo o descanso y hacer click en la Pestaña Modify | Create Stair → Panel Tools → Edit Sketch 
4. Hacer click en Finish  para confirmar la edición del boceto.
5. Hacer click en Finish  para confirmar la edición general.

Nota: Cuando se convierte un componente en un boceto, ya no conserva la relación automática con otros componentes. Por ejemplo, si se convierte un descanso en un boceto, luego cambia el ancho del tramo, la forma del descanso no cambiará automáticamente. Los componentes por boceto deben actualizarse manualmente.

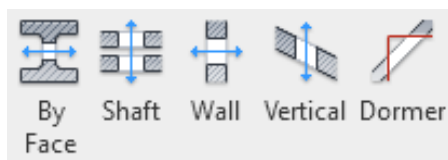
Consideraciones de Escaleras

- Configurar una convención de nomenclatura estructurada para una fácil identificación.
- Usar escaleras basadas en componentes como el método predeterminado para crear escaleras. El uso de escaleras basadas en boceto puede causar anomalías de modelado con las partes de los componentes. Se puede alternar una escalera basada en componentes para convertirse en una escalera basada en croquis. Solo tener en cuenta que una vez que una escalera de componentes se convierta en boceto, no se podrá volver atrás.
- Tener cuidado de copiar una escalera, ya que las escaleras están basadas en reglas, y puede haber consecuencias imprevistas. Al copiar una escalera para ser idéntica, copiar no debería ser un problema. Sin embargo, si se copia una escalera con la intención de hacer modificaciones menores a las reglas, siempre hay que validar la integridad de la geometría.
- Las escaleras se pueden modificar de muchas maneras, no solo en 3D sino también a través de líneas 2D que representan la escalera en los dibujos.
- Recordar definir el barandal dentro del comando Stair.
- Utilizar el parámetro de función de la escalera, un parámetro de tipo con las opciones predeterminadas 'interior' o 'exterior' y también puede ser definido por el usuario. Esto permitirá filtrar en tablas.

Capítulo 11

Huecos

Se pueden usar las herramientas en el panel de Opening para crear huecos en muros, losas, plafones, losas de techo, traveses, contraventeos y columnas estructurales, con las siguientes herramientas.

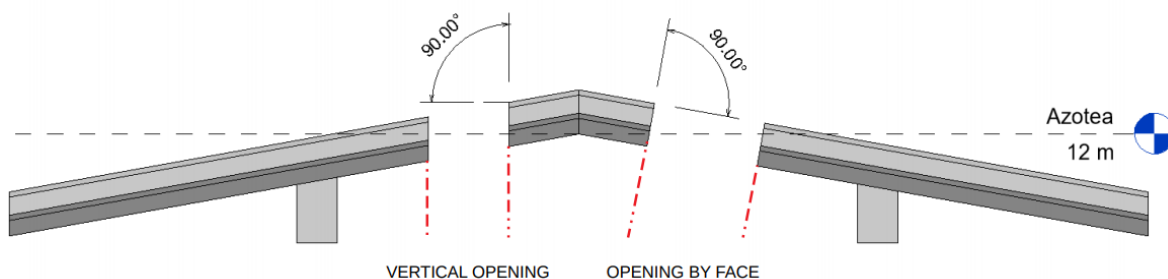


Colocación de Huecos


Tipo de Familia: Familia de Sistema

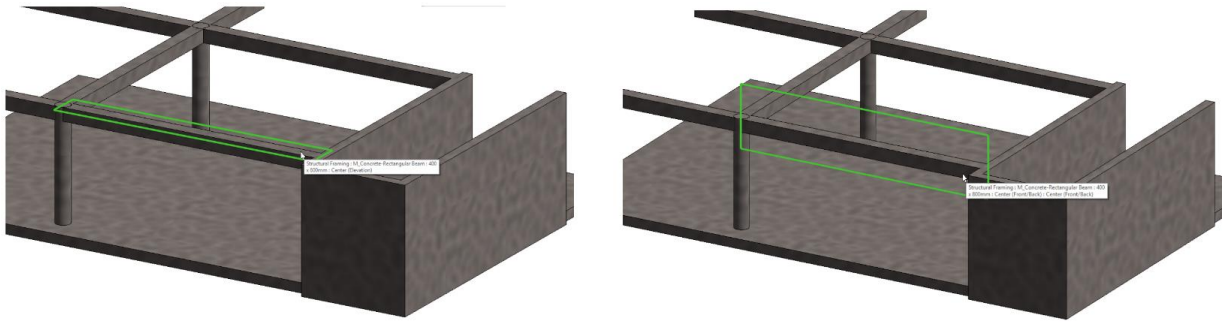
Colocación de huecos con las opciones “Vertical Opening” y “Opening By Face”

Se utilizan las herramientas de Vertical Opening y Opening By Face para cortar un hueco vertical o perpendicular en una losa de techo, losa o plafón (por ejemplo, para acomodar una chimenea). Se utiliza la herramienta “By Face” cuando se requiere un hueco perpendicular a la cara del elemento seleccionado; y la herramienta “Vertical” para crear huecos perpendiculares a un nivel, como se muestra a continuación:

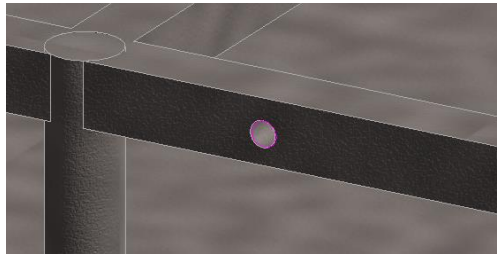


Para colocar huecos con la opción “By Face”:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Opening → By Face 
2. Seleccionar la cara de una losa, plafón, losa de techo, trabe o columna del modelo. Al colocar el puntero sobre cualquiera de los elementos antes mencionados se puede visualizar el plano de trabajo, como se muestra a continuación:




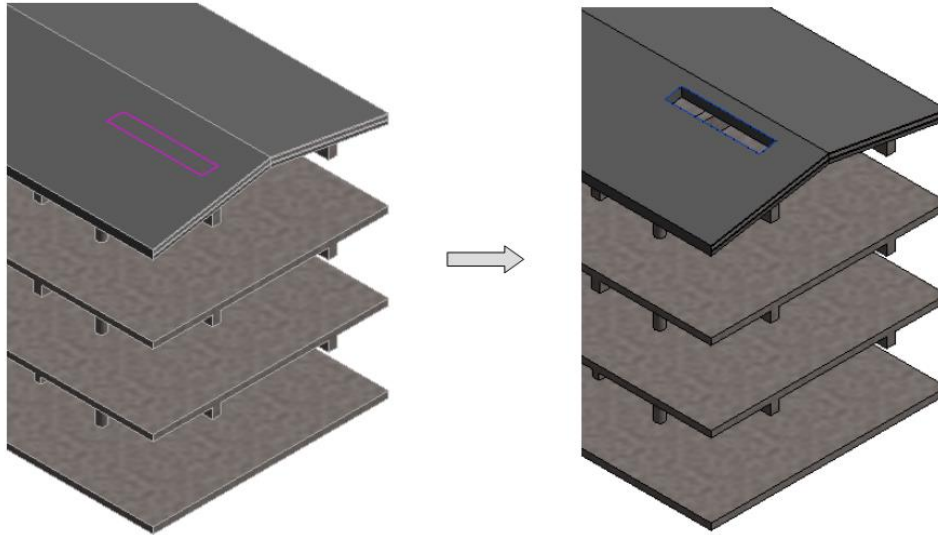
4. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Opening Boundary → Panel Draw → Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el perímetro del hueco en el elemento.



5. Hacer click en Finish ✓ para confirmar su colocación.

Para colocar huecos con la opción “Vertical”:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Opening → Vertical 
2. Seleccionar una losa, plafón o losa de techo del modelo.
3. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Opening Boundary → Panel Draw → Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el perímetro del hueco en el elemento.
4. Hacer click en Finish ✓ para confirmar su colocación.



Colocación de huecos con la opción “Shaft Opening”

Se utiliza la herramienta “Shaft Opening” para colocar un hueco que se extiende por toda la altura de un edificio (o por niveles seleccionados), cortando las caras de plafones, losas o losas de techo simultáneamente.

Para colocar huecos con la opción “Shaft”:

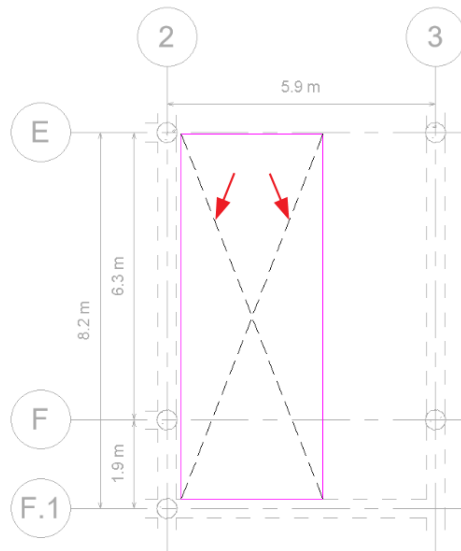
1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Opening → Shaft 
2. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Shaft Opening Sketch → Panel Draw →

Boundary Line  Boundary Line .

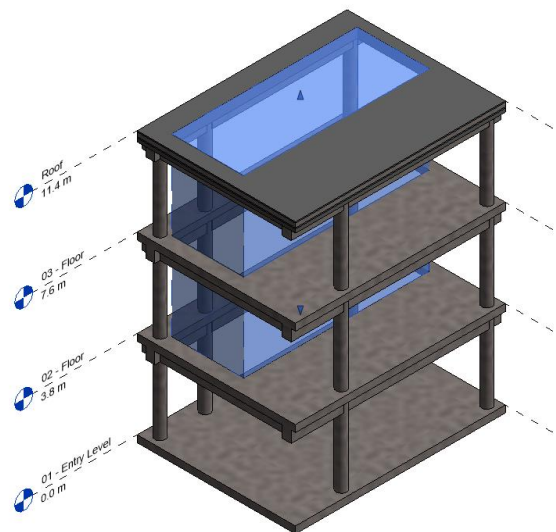
3. Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el perímetro del hueco.
4. Definir los siguientes parámetros en la Paleta de Propiedades:
 - **Base Constraint:** Define una restricción a un nivel en la base del hueco.
 - **Base Offset:** Define un desplazamiento del hueco desde el nivel base. Este parámetro se habilita solo cuando la restricción base (Base Constraint) se establece en un nivel.
 - **Top Constraint:** Define una restricción a un nivel en la parte superior del hueco. Si la restricción superior no está definida, la altura del hueco se extiende al valor especificado en el parámetro “Unconnected Height”.
 - **Top Offset:** Define un desplazamiento del hueco desde la parte superior. Este parámetro se habilita solo cuando la restricción superior (Top Constraint) se establece en un nivel.
 - **Unconnected Height:** Define la altura del hueco que se usa si no se define una restricción superior, la medida va en dirección hacia arriba desde la base del hueco.
5. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Shaft Opening Sketch → Panel Draw →

Symbolic Line  Symbolic Line .

6. Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para dibujar líneas de simbología como se muestra a continuación:




7. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Colocación de huecos con la opción “Wall Opening”

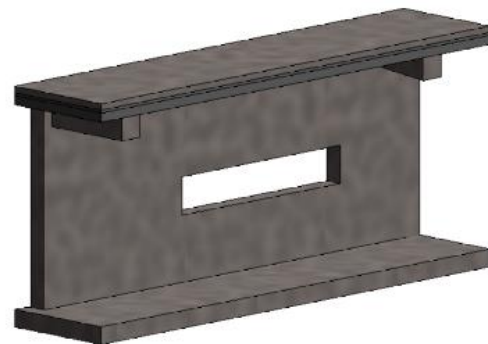
Se utiliza la herramienta Wall Opening para colocar un hueco en un muro del modelo de forma rápida y eficiente.

Para colocar huecos con la opción “Wall”:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Opening → Wall 
2. Seleccionar un muro del modelo.
3. Dibujar el hueco rectangular.
4. Se ser necesario ajustar los parámetros en la Paleta de Propiedades.



MURO CURVO



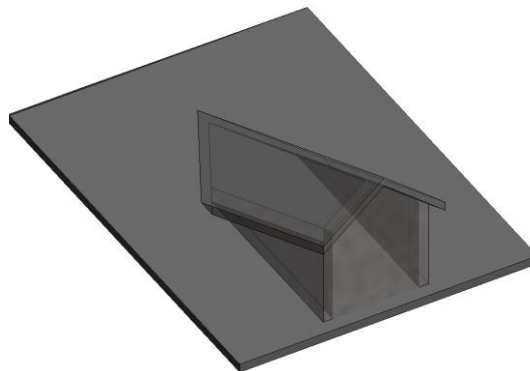
MURO RECTO

Colocación de huecos con la opción “Dormer Opening”



Para crear una buhardilla (Dormer) se colocan primero los muros y la losa de techo, después se pueden usar estos elementos para cortar el hueco en la losa de techo.

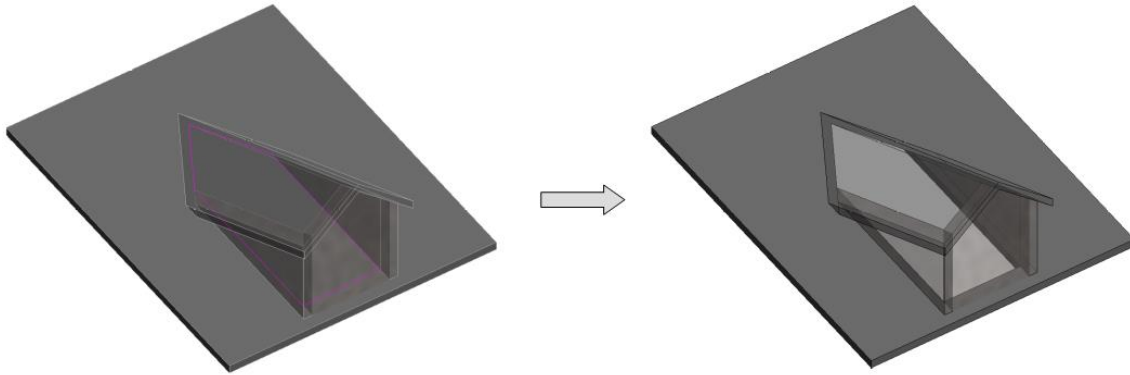
Para colocar huecos con la opción “Dormer”:

1. Crear los muros y losas de techo como se muestra a continuación para poder crear la buhardilla.



Nota: Se debe utilizar la herramienta “Join Roof” para unir el techo abuhardillado al techo principal, de lo contrario se puede encontrar un error al crear el hueco.

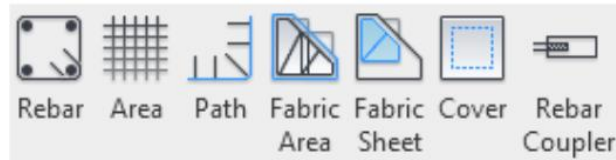
2. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Opening → Dormer 
3. Seleccionar la losa de techo donde se creará el hueco.
4. Seleccionar la losa de techo abuhardillada y las caras interiores de los tres muros, para dibujar el contorno del hueco.
5. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Capítulo 12

Acero de Refuerzo

Se pueden usar las herramientas en el panel de Reinforcement para crear el acero de refuerzo en elementos anfitriones (hosts) válidos como pueden ser cimentaciones, muros, losas estructurales, trabes, contraventeos y columnas estructurales, de concreto, con las siguientes herramientas.

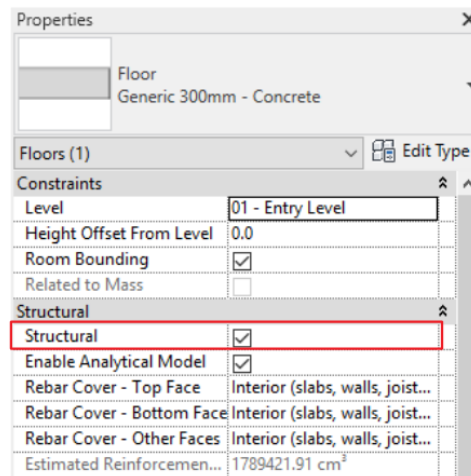
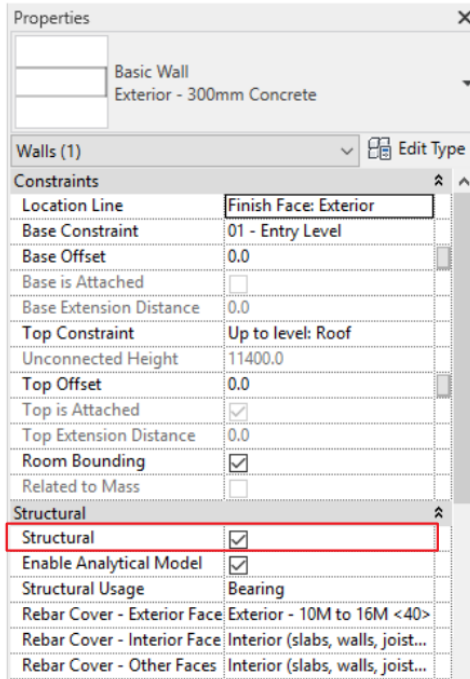


Cuando un elemento anfitrión válido es seleccionado, las herramientas del panel Reinforcement estarán disponibles.

Un elemento anfitrión válido consiste en una familia válida con un valor igual a “Concrete”, “Precast Concrete” u “Other” en el parámetro “Material for Model Behavior”. Las losas y muros deben tener activada la propiedad “Structural” en la Paleta de Propiedades.

Los anfitriones válidos incluyen las siguientes categorías:

- Structural Framing
- Structural Columns
- Structural Foundations
- Structural Connections
- Floors
- Walls
- Foundation Slab
- Wall Foundation
- Slab Edge

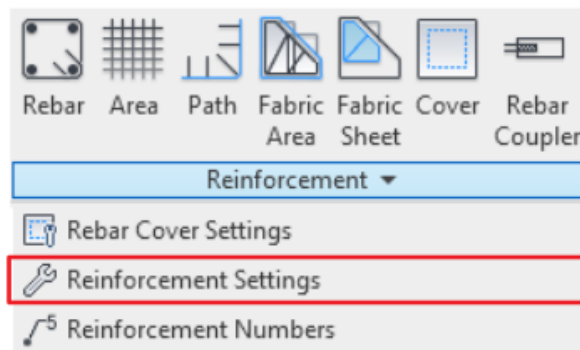


Nota: Se puede habilitar en el editor de familias a los elementos creados desde la plantilla Generic Model para alojar varillas, al activar la casilla “Can host rebar” en la Paleta de Propiedades y cargándola al proyecto.

Configuración general del Acero de Refuerzo

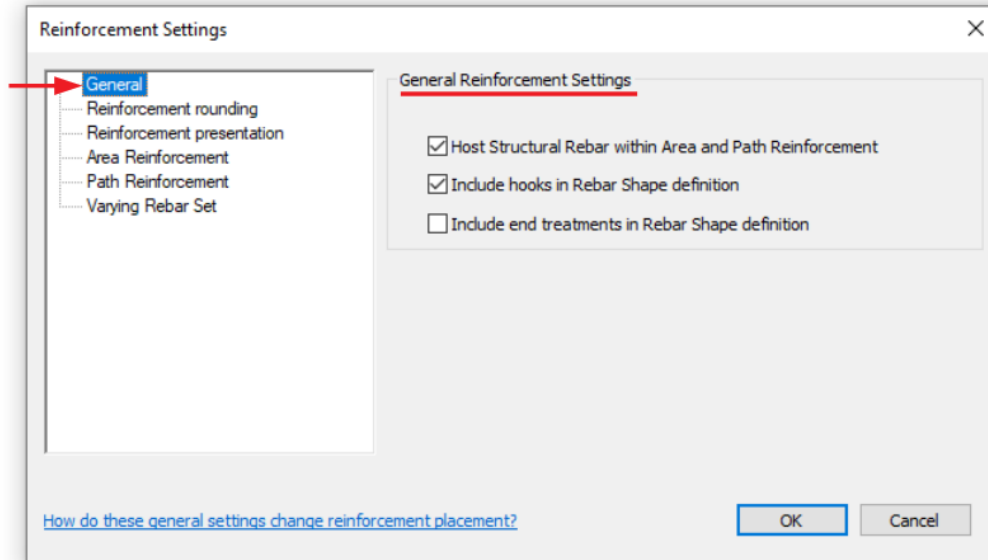
Para entrar a la configuración general del acero de refuerzo:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Reinforcement Settings 



General

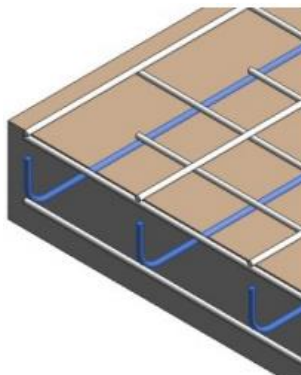
En la Sección General → Apartado General Reinforcement Settings habilitar las siguientes opciones:



- **Host Structural Rebar within Area and Path Reinforcement:** Permite alojar las varillas creadas como área de refuerzo (Area Reinforcement) o con base a una trayectoria (Path) dentro de los elementos anfitriones, de forma independiente.

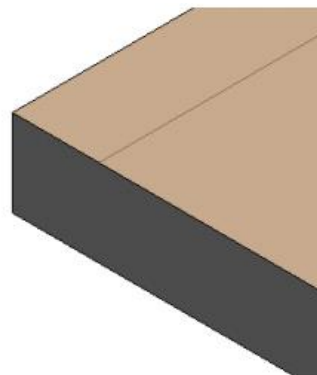
Esta opción también permite:

- Cambiar la visibilidad de las varillas contenidas en las áreas y trayectorias de refuerzo:



ACTIVADO

Las varillas creadas con un área o trayectoria de refuerzo son visibles y puede cambiar su visualización en la Paleta de Propiedades → Grupo de Parámetros Graphics.



DESACTIVADO

Las varillas creadas con un área o trayectoria de refuerzo no son visibles a menos que se cree una vista de sección en el elemento anfitrión.

- Cuantificar cada varilla en el proyecto. Las varillas alojadas dentro de elementos anfitriones que coincidan en longitud se agrupan en Sets de varillas.
- Remover el sistema de área o trayectoria de refuerzo dejando solo las varillas o sets de varillas en el lugar donde se colocaron.

Nota: La disponibilidad de esta opción depende del archivo que se utilice:




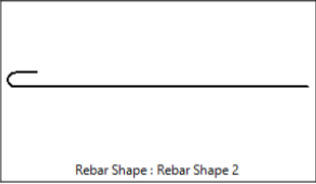
-Un archivo nuevo: La opción está activada de forma predeterminada y puede desactivarse. Después de crear un área de refuerzo o un refuerzo con base en una trayectoria no podrá cambiar su configuración.

-Un archivo existente con refuerzo modelado: Se deberá eliminar las áreas y trayectorias de refuerzo previamente creadas para cambiar su configuración.


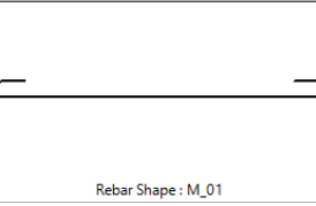

- **Include Hooks in Rebar Shape definition:** Permite mantener o quitar la relación entre la identidad de “Rebar Shape” y los dobleces (hooks) predeterminados a los extremos, es decir:

Véase: [Creación de una Forma de Varilla](#)

- Configuración Activada:

SHAPE / GANCHOS EN LOS EXTREMOS	VARILLA EN EL MODELO	REBAR SHAPE								
<p>Descripción: La varilla no se ha modificado en los ganchos extremos, por lo que coincide con el Rebar Shape “M_01” que le fue asignado al inicio.</p> <table border="1"> <tr><td>Shape</td><td>M_01</td></tr> <tr><td>Shape Image</td><td><None></td></tr> <tr><td>Hook At Start</td><td>Standard - 180 deg.</td></tr> <tr><td>Hook At End</td><td>Standard - 180 deg.</td></tr> </table>	Shape	M_01	Shape Image	<None>	Hook At Start	Standard - 180 deg.	Hook At End	Standard - 180 deg.		
Shape	M_01									
Shape Image	<None>									
Hook At Start	Standard - 180 deg.									
Hook At End	Standard - 180 deg.									
<p>Descripción: A la varilla le fue asignado un Rebar Shape “M_01” y después le fue modificado el gancho inicial; ahora le fue asignada otra identidad llamada “Rebar Shape 2”.</p> <table border="1"> <tr><td>Shape</td><td>Rebar Shape 2</td></tr> <tr><td>Shape Image</td><td><None></td></tr> <tr><td>Hook At Start</td><td>None</td></tr> <tr><td>Hook At End</td><td>Standard - 180 deg.</td></tr> </table>	Shape	Rebar Shape 2	Shape Image	<None>	Hook At Start	None	Hook At End	Standard - 180 deg.		
Shape	Rebar Shape 2									
Shape Image	<None>									
Hook At Start	None									
Hook At End	Standard - 180 deg.									


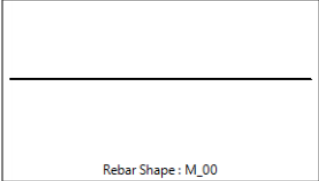

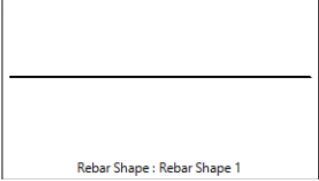
- Configuración Desactivada

SHAPE / GANCHOS EN LOS EXTREMOS	VARILLA EN EL MODELO	REBAR SHAPE								
<p>Descripción: La varilla no se ha modificado en los ganchos extremos, por lo que coincide con el Rebar Shape “M_01” que le fue asignado al inicio.</p> <table border="1"> <tr><td>Shape</td><td>M_01</td></tr> <tr><td>Shape Image</td><td><None></td></tr> <tr><td>Hook At Start</td><td>Standard - 180 deg.</td></tr> <tr><td>Hook At End</td><td>Standard - 180 deg.</td></tr> </table>	Shape	M_01	Shape Image	<None>	Hook At Start	Standard - 180 deg.	Hook At End	Standard - 180 deg.		
Shape	M_01									
Shape Image	<None>									
Hook At Start	Standard - 180 deg.									
Hook At End	Standard - 180 deg.									
<p>Descripción: A la varilla le fue asignado un Rebar Shape “M_01” y después le fue modificado el gancho inicial; aún mantiene su identidad como “M_01”.</p> <table border="1"> <tr><td>Shape</td><td>M_01</td></tr> <tr><td>Shape Image</td><td><None></td></tr> <tr><td>Hook At Start</td><td>None</td></tr> <tr><td>Hook At End</td><td>Standard - 180 deg.</td></tr> </table>	Shape	M_01	Shape Image	<None>	Hook At Start	None	Hook At End	Standard - 180 deg.		
Shape	M_01									
Shape Image	<None>									
Hook At Start	None									
Hook At End	Standard - 180 deg.									


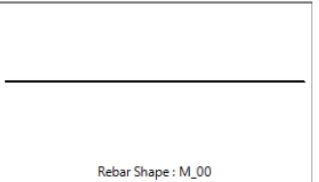

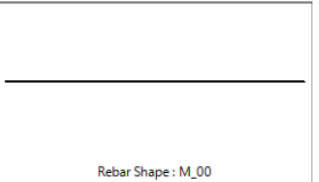
- **Include End Treatments in Rebar Shape definition:** Permite mantener o quitar la relación entre la identidad de “Rebar Shape” y los tratamientos finales asignados al colocarles un acoplador a los extremos, es decir:

Véase: [End Treatment](#)

○ Configuración Activada:

SHAPE / END TREATMENT	VARILLA EN EL MODELO	REBAR SHAPE												
<p>Descripción: La varilla no tiene conectado ningún acoplador que pueda modificar sus parámetros de “End Treatment”, por lo que coincide con el Rebar Shape “M_00” que le fue asignado al inicio.</p>														
<table border="1"> <tr><td>Shape</td><td>M_00</td></tr> <tr><td>Shape Image</td><td><None></td></tr> <tr><td>Hook At Start</td><td>None</td></tr> <tr><td>Hook At End</td><td>None</td></tr> <tr><td>End Treatment At Start</td><td>None</td></tr> <tr><td>End Treatment At End</td><td>None</td></tr> </table>	Shape	M_00	Shape Image	<None>	Hook At Start	None	Hook At End	None	End Treatment At Start	None	End Treatment At End	None		
Shape	M_00													
Shape Image	<None>													
Hook At Start	None													
Hook At End	None													
End Treatment At Start	None													
End Treatment At End	None													
<p>Descripción: A la varilla le fue asignado un Rebar Shape “M_00” y después le fue agregado un acoplador que cambió su tratamiento final al inicio; ahora le fue asignada otra identidad llamada “Rebar Shape 1”.</p>														
<table border="1"> <tr><td>Shape</td><td>Rebar Shape 1</td></tr> <tr><td>Shape Image</td><td><None></td></tr> <tr><td>Hook At Start</td><td>None</td></tr> <tr><td>Hook At End</td><td>None</td></tr> <tr><td>End Treatment At Start</td><td>Threaded</td></tr> <tr><td>End Treatment At End</td><td>None</td></tr> </table>	Shape	Rebar Shape 1	Shape Image	<None>	Hook At Start	None	Hook At End	None	End Treatment At Start	Threaded	End Treatment At End	None		
Shape	Rebar Shape 1													
Shape Image	<None>													
Hook At Start	None													
Hook At End	None													
End Treatment At Start	Threaded													
End Treatment At End	None													

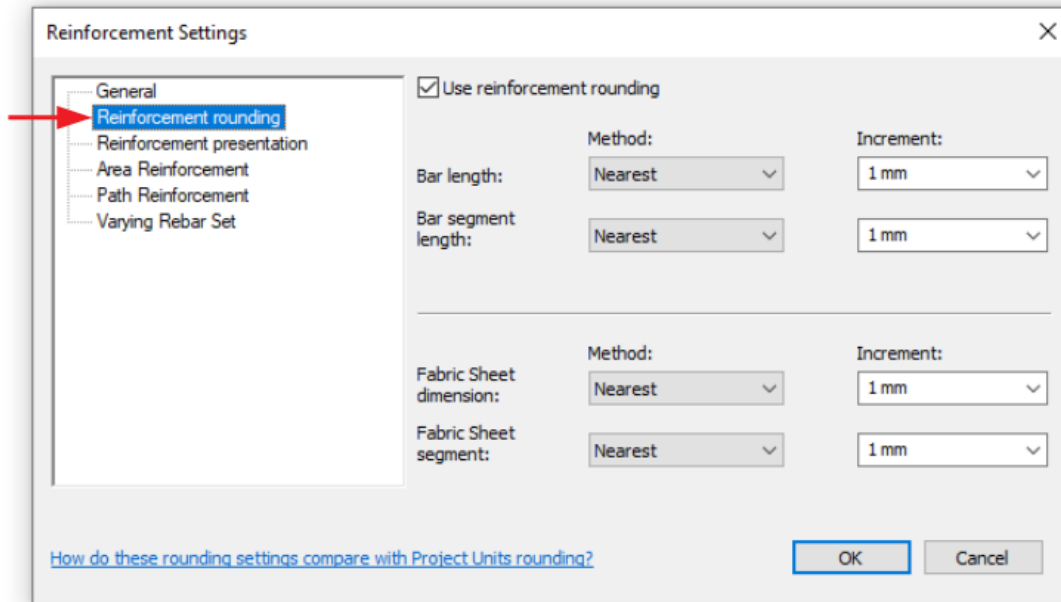
○ Configuración Desactivada:

SHAPE / END TREATMENT	VARILLA EN EL MODELO	REBAR SHAPE												
<p>Descripción: La varilla no tiene conectado ningún acoplador que pueda modificar sus parámetros de “End Treatment”, por lo que coincide con el Rebar Shape “M_00” que le fue asignado al inicio.</p>														
<table border="1"> <tr><td>Shape</td><td>M_00</td></tr> <tr><td>Shape Image</td><td><None></td></tr> <tr><td>Hook At Start</td><td>None</td></tr> <tr><td>Hook At End</td><td>None</td></tr> <tr><td>End Treatment At Start</td><td>None</td></tr> <tr><td>End Treatment At End</td><td>None</td></tr> </table>	Shape	M_00	Shape Image	<None>	Hook At Start	None	Hook At End	None	End Treatment At Start	None	End Treatment At End	None		
Shape	M_00													
Shape Image	<None>													
Hook At Start	None													
Hook At End	None													
End Treatment At Start	None													
End Treatment At End	None													
<p>Descripción: A la varilla le fue asignado un Rebar Shape “M_00” y después le fue agregado un acoplador que cambió su tratamiento final al inicio; aún mantiene su identidad como “M_00”.</p>														
<table border="1"> <tr><td>Shape</td><td>M_00</td></tr> <tr><td>Shape Image</td><td><None></td></tr> <tr><td>Hook At Start</td><td>None</td></tr> <tr><td>Hook At End</td><td>None</td></tr> <tr><td>End Treatment At Start</td><td>Threaded</td></tr> <tr><td>End Treatment At End</td><td>None</td></tr> </table>	Shape	M_00	Shape Image	<None>	Hook At Start	None	Hook At End	None	End Treatment At Start	Threaded	End Treatment At End	None		
Shape	M_00													
Shape Image	<None>													
Hook At Start	None													
Hook At End	None													
End Treatment At Start	Threaded													
End Treatment At End	None													

Nota: No se permite agregar acopladores en extremos de varillas con ganchos.

Reinforcement Rounding

En la Sección Reinforcement Rounding configurar lo siguiente:



- **Use reinforcement rounding:** Permite el redondeo numérico de las longitudes de las varillas y mallas de refuerzo para simplificar la organización y documentación al etiquetar, filtrar o crear tablas de cuantificación.

Cuando está activada, las longitudes de varillas calculadas, las longitudes de segmento de varillas y las dimensiones de mallas de refuerzo se redondean. Cuando está desactivada, las longitudes de varillas calculadas, las longitudes de segmento de varillas y las dimensiones de mallas de refuerzo muestran sus valores exactos.

- **Rounding method:** Especifica la dirección para el redondeo de los números.
 - Nearest: Redondea al valor más cercano (arriba o abajo) y toma como referencia un valor de 0.5 para incrementar. Por ejemplo:

3.72 → Se convierte en 4

3.42 → Se convierte en 3

- Up: Redondea al siguiente número. Por ejemplo:

3.72 y 3.42 → Se convierten en 4

- Down: Redondea al número previo. Por ejemplo:

3.72 y 3.42 → Se convierten en 3

- **Rounding increment:** Especifica un intervalo de redondeo. A continuación, se muestra como disminuyen o aumentan los valores según su incremento y método de redondeo.

NEAREST					
INCREMENT	1 MM	5 MM	10 MM	25 MM	50 MM
REDONDEO	2 mm	20 mm	20 mm	150 mm	150 mm
	↑	↑	↑	↑	↑
	1.5 mm	18 mm	15 mm	138 mm	125 mm
		(13 mm – 17 mm) = 15 mm		(113 mm – 137 mm) = 125 mm	
	1.4 mm	12 mm	14 mm	112 mm	124 mm
	↓	↓	↓	↓	↓
1 mm	10 mm	10 mm	100 mm	100 mm	

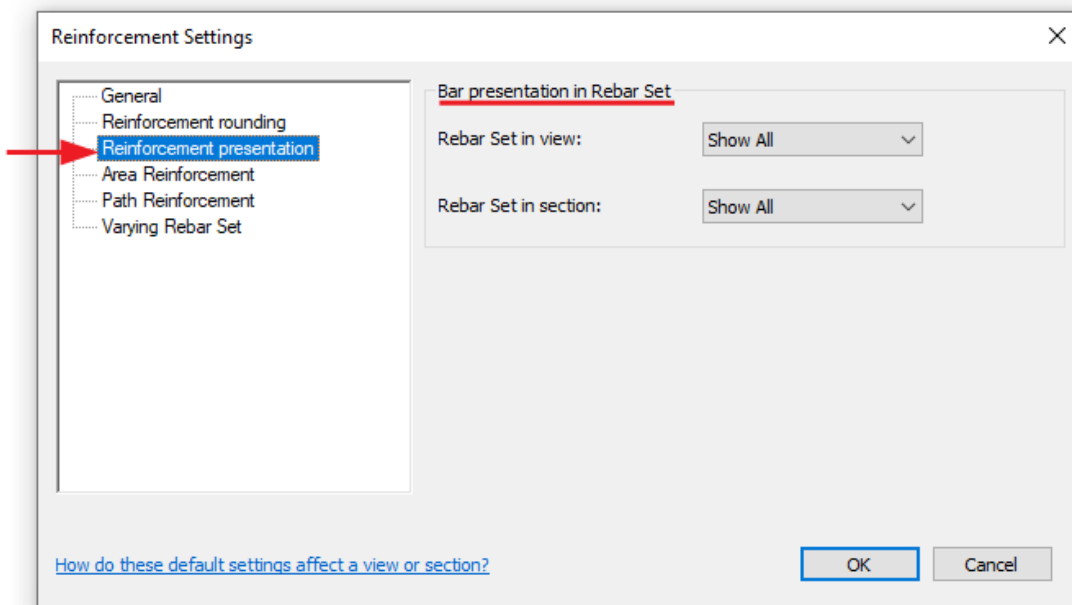
UP					
INCREMENT	1 MM	5 MM	10 MM	25 MM	50 MM
REDONDEO	2 mm	15 mm	20 mm	50 mm	100 mm
	↑	↑	↑	↑	↑
	1.1 mm	11 mm	11 mm	26 mm	51 mm
	1 mm	10 mm	10 mm	25 mm	50 mm

DOWN					
INCREMENT	1 MM	5 MM	10 MM	25 MM	50 MM
REDONDEO	2 mm	15 mm	20 mm	50 mm	100 mm
	1.9 mm	14 mm	19 mm	49 mm	99 mm
	↓	↓	↓	↓	↓
	1 mm	10 mm	10 mm	25 mm	50 mm




Nota: La configuración de la sección “Reinforcement rounding” sobrescribe el redondeo dado en las unidades del proyecto. Una vez activa esta opción, la Paleta de Propiedades mostrará un formato dual, con el valor exacto de longitud y la longitud redondeada en paréntesis.

Bar Length 99.78 (100)

2. En la Sección Reinforcement presentation → Apartado Bar presentation in Rebar Set configurar lo siguiente:



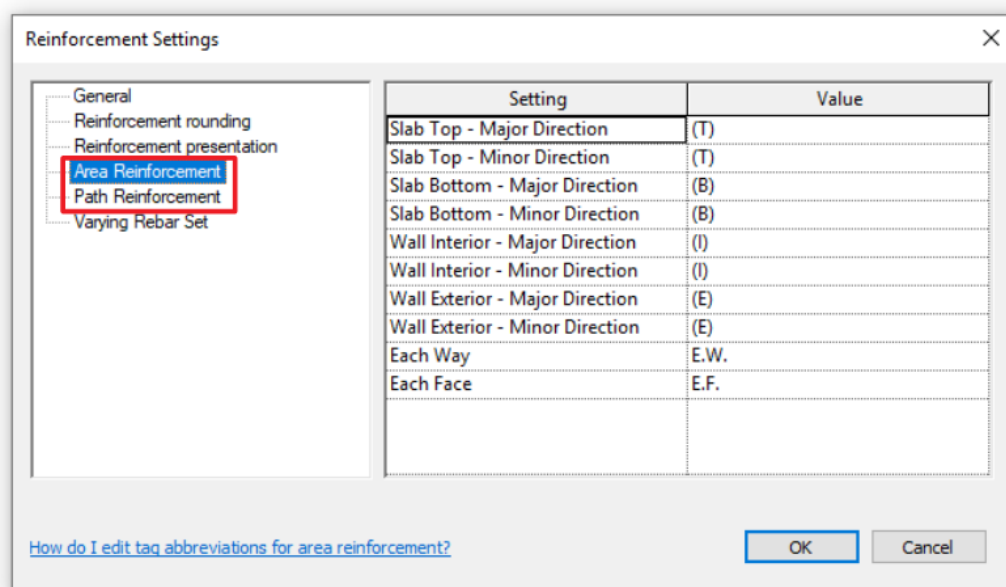
Esta sección nos permite especificar la presentación de las varillas en las vistas de planta y sección.

REBAR SET IN VIEW / SECTION	PRESENTACIÓN EN VISTAS
SHOW ALL	<p>30 var. - #4 @100</p> 
SHOW FIRST AND LAST	<p>30 var. - #4 @100</p> 
SHOW MIDDLE	<p>30 var. - #4 @100</p> 

Nota: La documentación de las varillas fue agregada solo como referencia. Las etiquetas de varillas deben agregarse por separado.

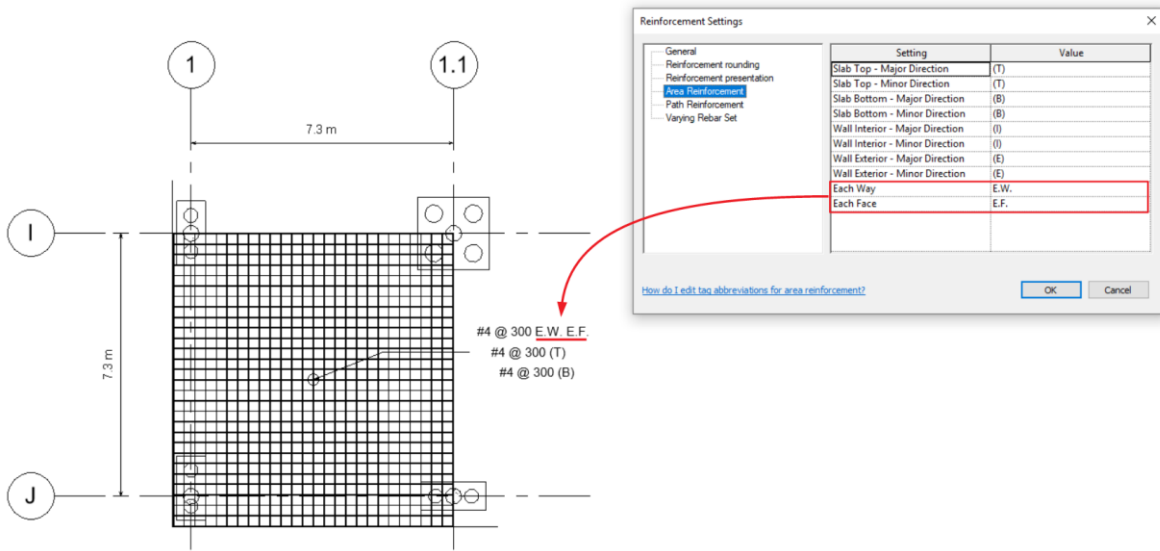
Area / Path Reinforcement

En las Secciones Area / Path Reinforcement configurar lo siguiente:

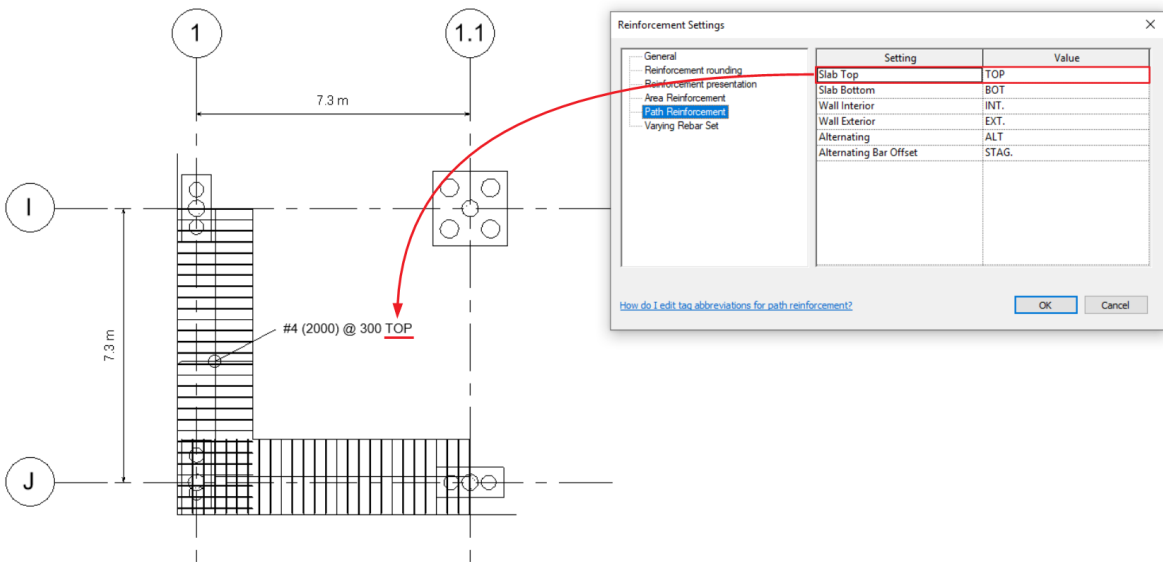


Esta sección permite especificar las abreviaturas de las etiquetas para el refuerzo creado como área de refuerzo (Area Reinforcement) o con base a una trayectoria (Path Reinforcement).

Area Reinforcement

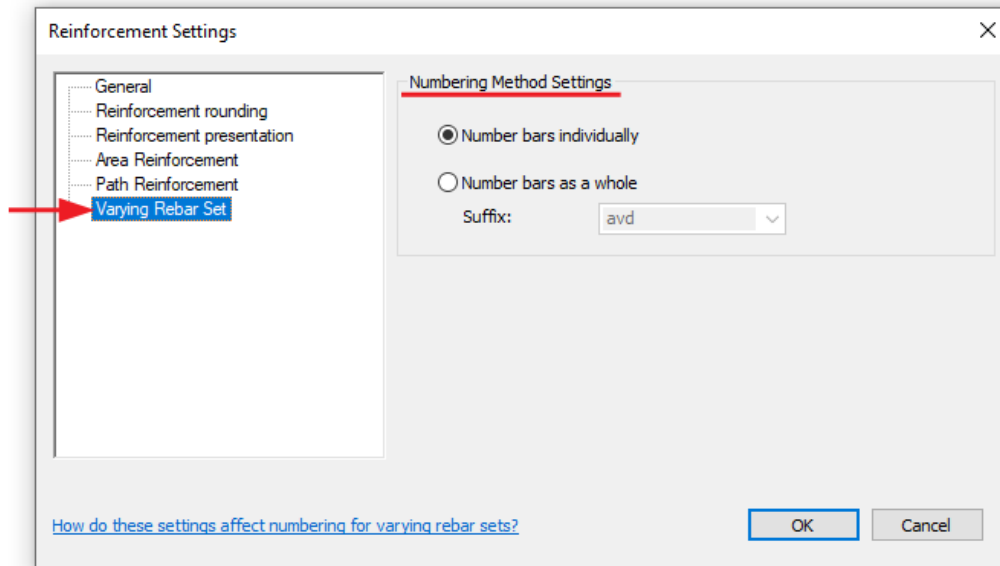



Path Reinforcement



Varying Rebar Set

En la Sección Varying Rebar Set → Apartado Numbering Method Settings configurar lo siguiente:



Esta sección permite especificar la numeración de las varillas colocadas con la herramienta Varying Rebar Set  utilizada para crear sets de varillas en anfitriones que tienen caras inclinadas o sesgadas.

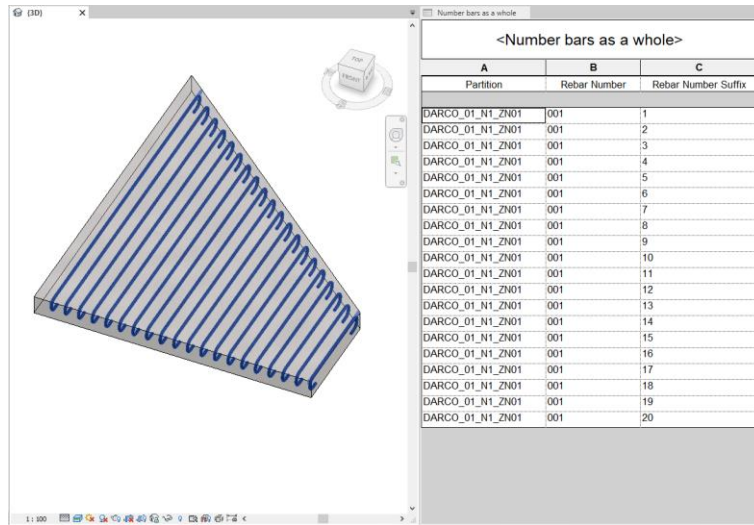
- **Number bars individually:** A cada varilla del set se le asignará un número. A las varillas similares se le asignará el mismo número a lo largo del proyecto.
Ej. Se creó un set de 20 varillas en la losa irregular y a cada una se le asignó un número en el parámetro "Rebar Number" como se muestra en la tabla de cuantificación.

The image shows a software interface with a 3D model of a triangular slab on the left and a table on the right. The table is titled "<Number bars individually>" and has three columns: "A", "B", and "C". Below the columns are the headers "Partition", "Rebar Number", and "Rebar Number Suffix". The table contains 20 rows of data, each with a unique rebar number from 001 to 020. The rebar numbers are listed in the "Rebar Number" column, and the "Rebar Number Suffix" column is empty for all rows.

A	B	C
Partition	Rebar Number	Rebar Number Suffix
DARCO_01_N1_ZN01	001	
DARCO_01_N1_ZN01	002	
DARCO_01_N1_ZN01	003	
DARCO_01_N1_ZN01	004	
DARCO_01_N1_ZN01	005	
DARCO_01_N1_ZN01	006	
DARCO_01_N1_ZN01	007	
DARCO_01_N1_ZN01	008	
DARCO_01_N1_ZN01	009	
DARCO_01_N1_ZN01	010	
DARCO_01_N1_ZN01	011	
DARCO_01_N1_ZN01	012	
DARCO_01_N1_ZN01	013	
DARCO_01_N1_ZN01	014	
DARCO_01_N1_ZN01	015	
DARCO_01_N1_ZN01	016	
DARCO_01_N1_ZN01	017	
DARCO_01_N1_ZN01	018	
DARCO_01_N1_ZN01	019	
DARCO_01_N1_ZN01	020	

- **Number bars as a whole:** A todas las varillas del set se le asignará el mismo número y cada varilla se diferenciará por un sufijo especificado.
Ej. Se creó un set de 20 varillas en la losa irregular y a todas le fueron asignadas el mismo número en el parámetro "Rebar Number", así mismo, le fueron agregados una sucesión de valores a partir del sufijo dado en la configuración en el parámetro "Rebar Number Suffix" como se muestra en la tabla de cuantificación.

(En el ejemplo, el valor dado en sufijo fue "1")

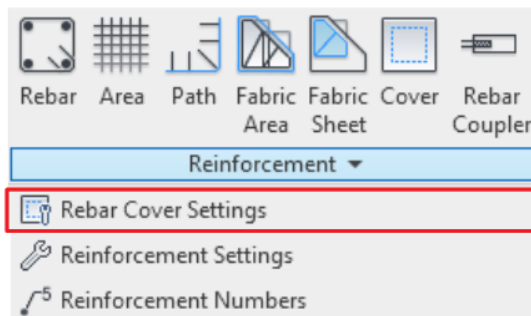


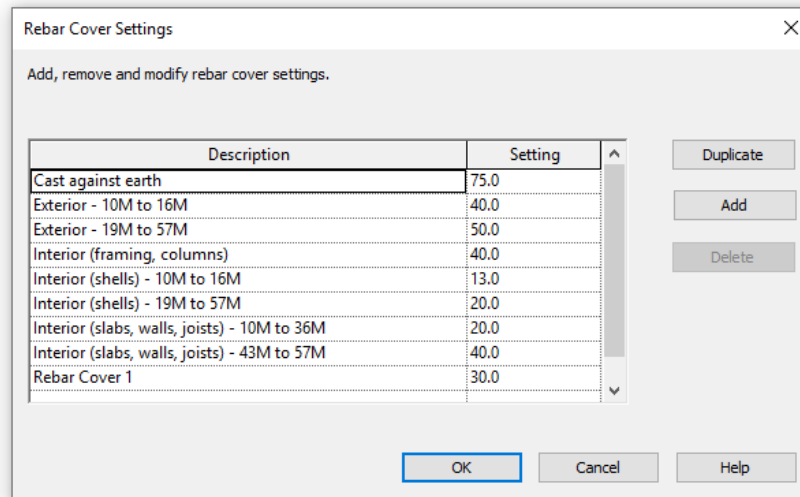
Configuración general del Recubrimiento para el Acero de Refuerzo

Lo primero que se debe hacer antes de colocar un solo elemento de refuerzo en el proyecto es agregar y asignar los recubrimientos para el acero de refuerzo. La configuración de los recubrimientos es un cuadro de diálogo simple donde se puede agregar todos los recubrimientos que se necesitan en el proyecto. Es importante tenerlos correctos ya que, el refuerzo modelado será sujeto a ellos. Esta configuración se puede cambiar en cualquier momento, pero la experiencia muestra que esto puede dañar la precisión del modelado y con ello las tablas de cuantificación.

Para entrar a la configuración general del recubrimiento para el acero de refuerzo:

1. Dirigirse a Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Rebar Cover Settings 





2. Agregar o seleccionar un tipo de recubrimiento existente en el cuadro de diálogo.
3. Ajustar la descripción y medida del tipo de recubrimiento. Se puede agregar, duplicar y eliminar recubrimientos desde este cuadro de diálogo según sea necesario.

Edición y Colocación de Varillas


Las varillas se pueden dividir en dos: varillas que obtienen su geometría de una familia de forma "Rebar Shape", llamadas "Shape Driven Rebar", y varillas de forma libre "Free Form Rebar", que pueden tener cualquier geometría y no requieren de una familia de forma. También podemos ver y modificar los parámetros que definen las propiedades de las varillas.

Las varillas se definen a partir de tres familias de sistema y una familia de componente (Cargable):

- Structural Rebar
 - Structural Rebar (Sistema)
 - Rebar Hook (Sistema)
 - Rebar Shape (Cargable)
 - End Treatment (Sistema)

Edición de Varillas (Structural Rebar)

Tipo de Familia: Familia de Sistema

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Structural Rebar y desplegar las familias y tipos de "Rebar Bar" con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:

- **Deformation:** Especifica el parámetro de deformación para el tipo de varilla seleccionado. Existen dos tipos por defecto: “Deformed” para varillas se acero corrugado y “Plain” para varillas de acero liso. Este parámetro se tiene en cuenta en el análisis.
- **Rounding Overrides:** Especifica los parámetros de redondeo para el tipo de varilla seleccionado.

Nota: Este parámetro está disponible solo si se activó el redondeo del acero de refuerzo en el proyecto.

- **Subcategory:** Se usa para proporcionar características gráficas de varillas por subcategoría. Para crear una nueva subcategoría, hacer click en la Pestaña Manage → Panel Settings → Object Styles. En la categoría Structural Rebar agregar nuevas subcategorías.
- **Material:** Especifica el material de la varilla.
- **Bar Diameter:** Especifica el diámetro de la varilla seleccionada. (Ver tabla de longitudes en ganchos)
- **Standard Bend Diameter:** Especifica el diámetro de los dobleces (no ganchos) para el tipo de varilla seleccionado.
- **Standard Hook Bend Diameter:** Especifica el diámetro de los dobleces en los ganchos para el tipo de varilla seleccionado. (Ver tabla de longitudes en ganchos)
- **Stirrup/tie Bend Diameter:** Especifica el diámetro de los dobleces en un estribo para el tipo de varilla seleccionado.
- **Maximun Ben Radius:** Especifica el radio máximo en un doblez. Su propósito es asistir a las varillas dobladas en el campo con diámetros de curvatura más grandes. Este parámetro cumple el único fin de documentación.
- **Hook Lengths:** Especifica las medidas de los ganchos en función de un tipo de varilla. Hacer click en Edit para abrir el cuadro de diálogo “Rebar Hook Lengths. (Ver tabla de longitudes en ganchos)

Rebar Hook Lengths

Rebar Bar Type: #4 Rebar Bar Diameter: 15.9

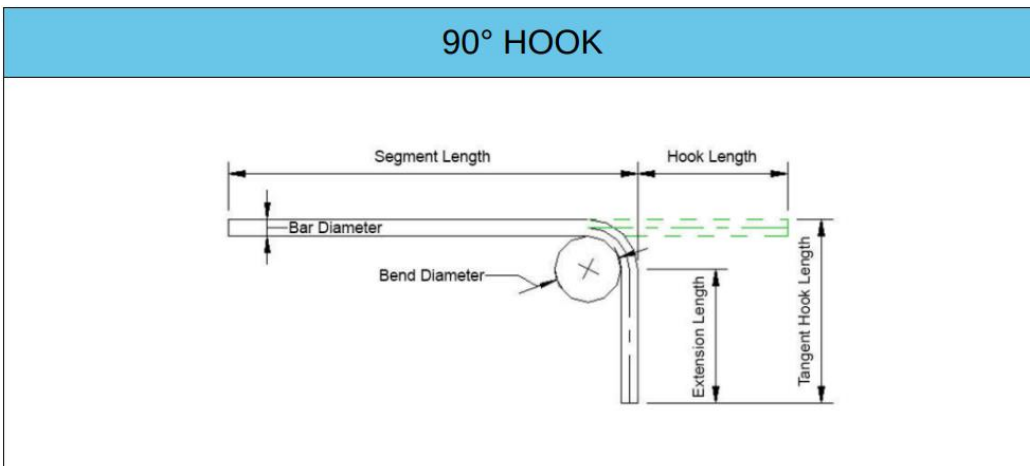
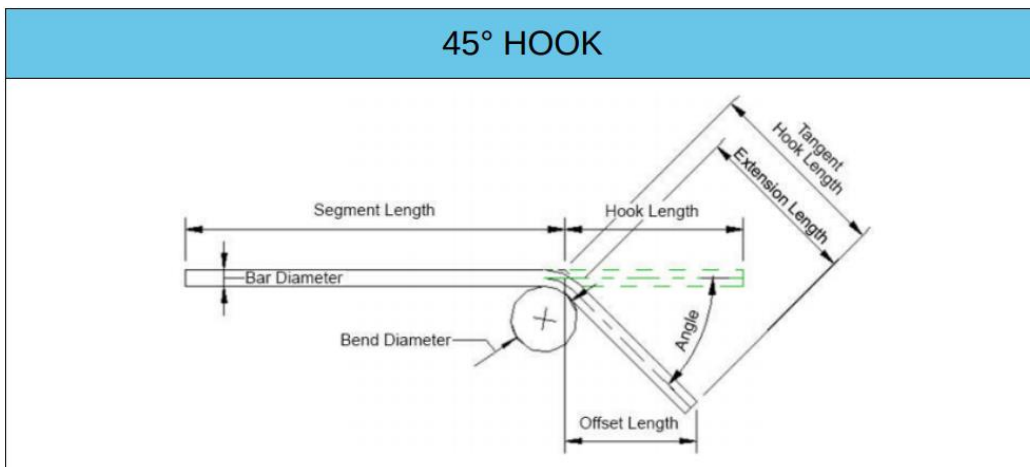
Rebar Hook Length can be automatically calculated based on the Rebar Hook Extension Multiplier property, or the Hook Length can be manually overridden here. The Offset Length is optional and is only used for scheduling

Rebar Hook Type	Auto Calculation	Hook Length	Tangent Length	Offset Length
<input checked="" type="checkbox"/> Standard - 90 deg.	<input type="checkbox"/>	250.0	250.0	
<input checked="" type="checkbox"/> Standard - 180 deg.	<input type="checkbox"/>	175.0	127.6	126.8
<input checked="" type="checkbox"/> Stirrup/Tie - 90 deg.	<input type="checkbox"/>	155.0	155.0	
<input checked="" type="checkbox"/> Stirrup/Tie - 135 deg.	<input type="checkbox"/>	140.0	141.5	92.9
<input checked="" type="checkbox"/> Stirrup/Tie Seismic - 135 d	<input type="checkbox"/>	140.0	141.5	92.9

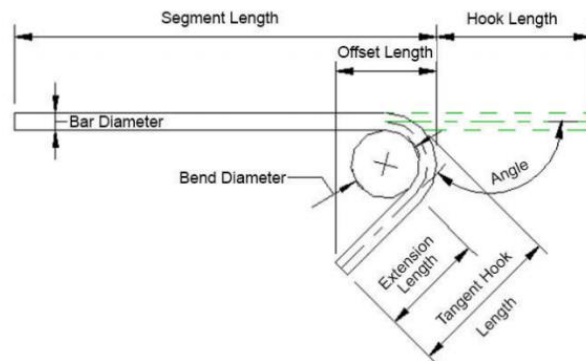
OK Cancel

- **Rebar Hook Type:** Esta es una lista completa de ganchos válidos para el tipo de varilla. Al activar la casilla de verificación, se indica que el tipo de gancho será visible en los parámetros “Hook At Start” y “Hook At End” de la varilla en la Paleta de Propiedades.
- **Autocalculation:** Al desactivar la casilla se anula el cálculo automático de las longitudes del gancho correspondiente.
- **Hook Length:** Muestra la longitud del tipo de gancho.
- **Tangent Length:** Muestra la longitud tangente del tipo de gancho.
- **Offset Length:** Muestra la longitud de desplazamiento del tipo de gancho. El uso de este parámetro es opcional principalmente para la programación.

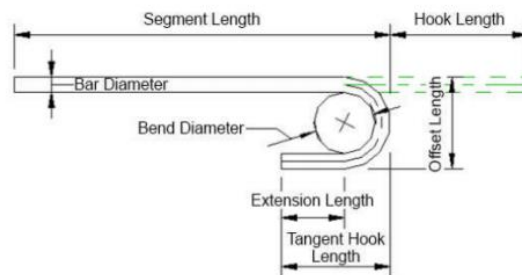
TABLA DE LONGITUDES DE GANCHOS



135° HOOK




180° HOOK



Edición de Ganchos para Varillas (Rebar Hook)

Tipo de Familia: Familia de Sistema

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Structural Rebar y desplegar las familias y tipos de "Rebar Hook" con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:
 - **Style:** Especifica cuál de los dos radios de dobles se utilizará para doblar el gancho seleccionado, ya sea una varilla estándar (Standard) o de estribo (Stirrup/Tie).
 - **Hook Angle:** Especifica el ángulo (0°-180°) del gancho para el tipo de gancho seleccionado.
 - **Extension Multiplier:** Asiste al cálculo automático de la longitud del gancho de las varillas, multiplicando su factor por el diámetro de la varilla.

Extension Multiplier * Bar diameter = Extension Length

$$12 \quad X \quad 15.9 \quad = \quad 190.8$$



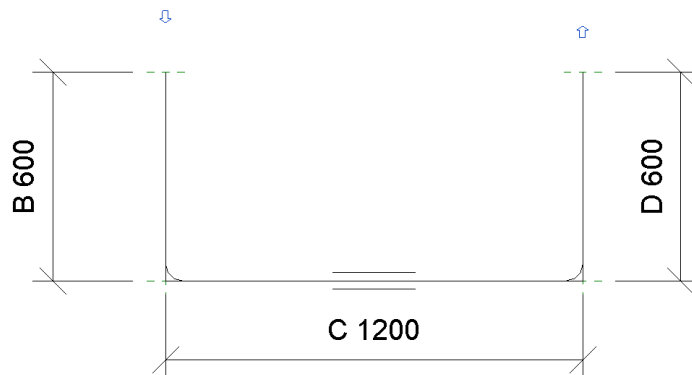
Creación de una Forma de Varilla (Rebar Shape)

Tipo de Familia: Familia de Componente (Cargable).

La forma de varilla (Rebar Shape) es la única familia de las tres que constituyen a la varilla que es cargable. También es de vital importancia tenerlas disponibles y modeladas correctamente para obtener buenos resultados en el modelado del refuerzo.

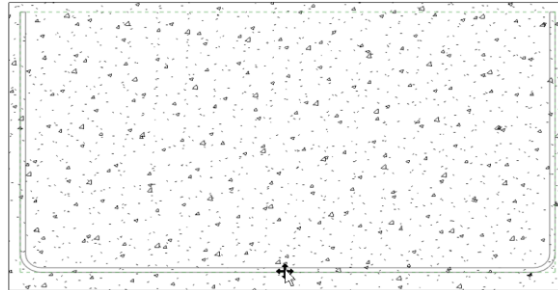
Las familias de forma de varilla son en su mayoría familias 2D, no muy diferentes de la familia "Profile", exceptuando, que es posible hacer formas multiplanares, es decir una forma que se doble en dos planos. Las familias de formas se modelan con líneas y se parametrizan solo con Parámetros Compartidos, esto significa que se tiene que configurar un archivo compartido de parámetros para agregar cualquier parámetro personalizado a una familia de forma o utilizar los parámetros compartidos cargados en la plantilla (A, B, C, D, E...).

En una familia de forma de varilla, cada segmento de línea de varilla tiene dos referencias (al inicio y fin del segmento) con los cuales se crea una relación con los parámetros de longitud por medio de una cota, estos parámetros controlan el tamaño del segmento de varilla.




Una de las líneas de varilla también debe definirse como el segmento mayor. Esta normalmente será el segmento que se use al colocar la varilla.

Ej. En la forma de varilla mostrada anteriormente se seleccionó el segmento mayor en la línea inferior, por lo que al colocarla en el modelo se tomará ese tramo de varilla como referencia para su colocación.



Para crear una forma de varilla:

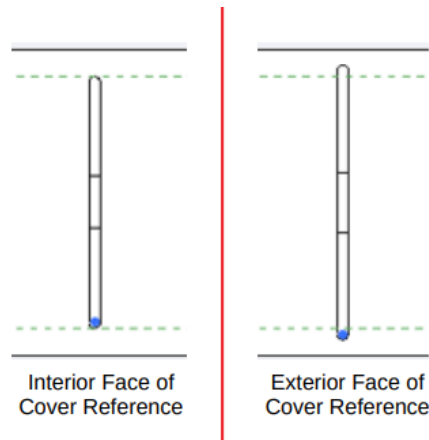
1. Hacer Click en la Pestaña File → Opción New → Family
2. Elegir la plantilla con el nombre “Metric Rebar Shape Template” y hacer click en Open.
3. Definir la ubicación del punto de inserción en planta.
4. Configurar los parámetros que controlan la familia en la Pestaña Create → Panel Properties → Family Types .

Los parámetros de las formas de varillas poseen limitaciones como:

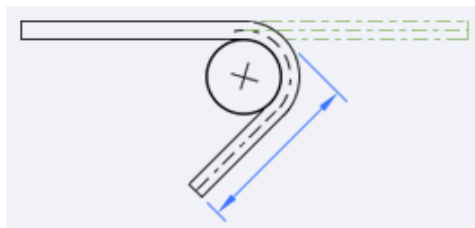
- La varilla no se flexiona cuando se ajustan los valores de sus parámetros.
- La varilla no se mueve en el editor de familias como lo hace en el editor del proyecto.
- La varilla solo tiene un solo nivel de detalle. Cambiar entre los niveles de detalle Bajo, Medio o Fino no tiene ningún efecto en su apariencia.
- **Top Finishing Turns:** (Solo para varillas Espirales) Especifica el número de espirales para cerrar la parte superior de la varilla.



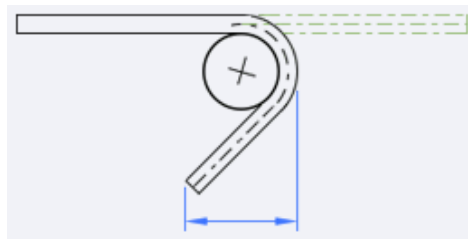
- **Style:** Especifica el tipo de varilla a usar para asignar los diámetros de los dobleces. Seleccionar “Standard” para usar el valor especificado en el parámetro “Bend Diameter” o seleccionar “Stirrup/Tie” para usar el valor especificado en el parámetro “Stirrup/Tie Bend Diameter”. Ambos parámetros de diámetro pertenecen al tipo de la varilla.
- **Stirrup/Tie Attachment:** (Solo para varillas de estribo “Stirrup/Tie style”) Especifica si la varilla de estribo queda en el interior (predeterminado) o en el lado exterior del recubrimiento del elemento.



- **Start Tangent Hook Length:** Especifica la distancia perpendicular entre el centro del doblez del gancho hasta el final del gancho, al inicio de la forma de la varilla.

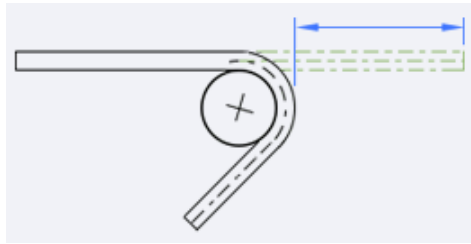


- **Start Hook Offset Length:** Especifica una longitud de desfase entre el doblez del gancho hasta el final del gancho, al inicio de la forma de la varilla.



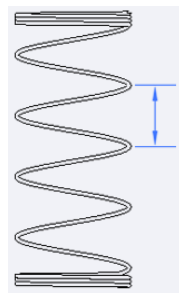
Nota: Este valor se usa en el editor de familias al crear la forma de la varilla. Cuando la forma se carga en un archivo de proyecto, los valores reales se toman de las definiciones en el tipo de varilla.

- **Start Hook Length:** Especifica la longitud del gancho al inicio de la forma de varilla.

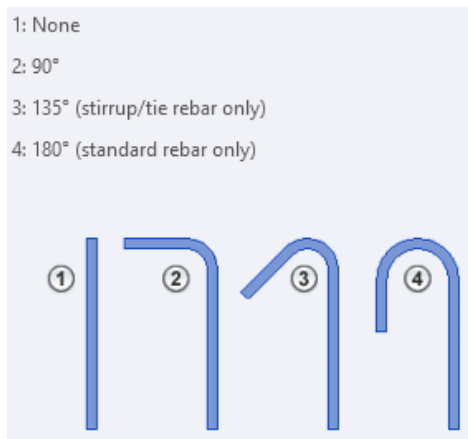


Nota: Este valor se usa en el editor de familias al crear la forma de varilla. Cuando la forma se carga en un archivo de proyecto, los valores reales se toman de las definiciones en el tipo de varilla.

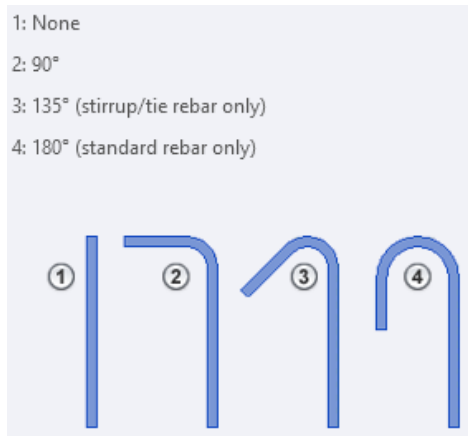
- **Shape Image:** Especifica una imagen para asociar con el tipo de forma de varilla. Para crear una tabla de cuantificación de varillas con las imágenes asociadas, se debe incluir este parámetro.
- **Pitch:** (Solo para varillas Espirales) Especifica la distancia entre las espirales de la varilla.



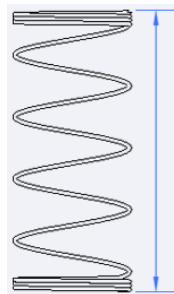
- **Hook at Start:** Especifica el tipo de gancho para el inicio de la forma de varilla de acuerdo con el estilo de varilla (Standard o Stirrup/Tie).



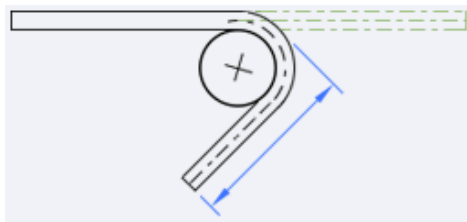
- **Hook at End:** Especifica el tipo de gancho para el final de la forma de varilla de acuerdo con el estilo de varilla (Standard o Stirrup/Tie).



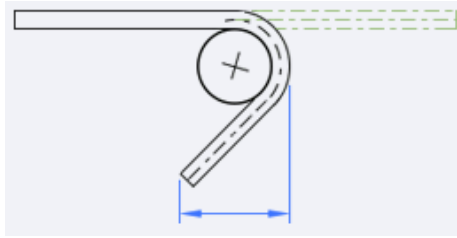
- **Height:** (Solo para varillas Espirales) Muestra la altura total de la varilla en espiral. Si se utiliza el redondeo en el proyecto, esta dimensión se muestra en un formato dual: exacto y redondeado entre paréntesis.



- **End treatment at Start:** Especifica el tipo de tratamiento final aplicado al comienzo de la varilla. Esto lo especifica el conector de varilla conectado en ese extremo. (Véase [Creación de un Tratamiento Final](#))
- **End treatment at End:** Especifica el tipo de tratamiento final aplicado al final de la varilla. Esto lo especifica el conector de varilla conectado en ese extremo. (Véase [Creación de un Tratamiento Final](#))
- **End Tangent Hook Length:** Especifica la distancia perpendicular entre el centro del dobléz del gancho hasta el final del gancho, al final de la forma de la varilla.

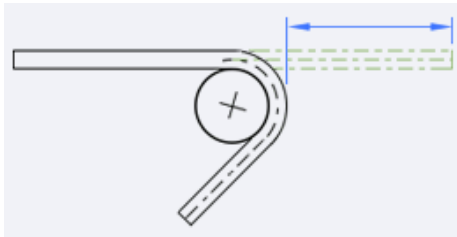


- **End Hook Offset Length:** Especifica una longitud de desfase entre el doblez del gancho hasta el final del gancho, al final de la forma de la varilla.



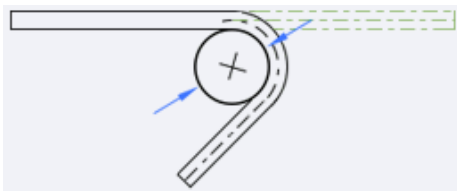
Nota: Este valor se usa en el editor de familias al crear la forma de la varilla. Cuando la forma se carga en un archivo de proyecto, los valores reales se toman de las definiciones en el tipo de varilla.

- **End Hook Length:** Especifica la longitud del gancho al final de la forma de varilla.



Nota: Este valor se usa en el editor de familias al crear la forma de varilla. Cuando la forma se carga en un archivo de proyecto, los valores reales se toman de las definiciones en el tipo de varilla.

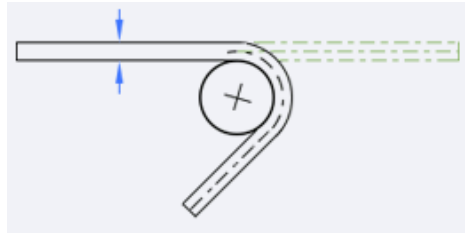
- **Bend Diameter:** Especifica el diámetro de los dobleces (no ganchos) para el tipo de varilla.



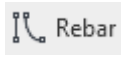

- **Base Finishing Turns:** (Solo para varillas Espirales) Especifica el número de espirales para cerrar la parte inferior de la varilla.



- **Bar Diameter:** Especifica el diámetro de la varilla.

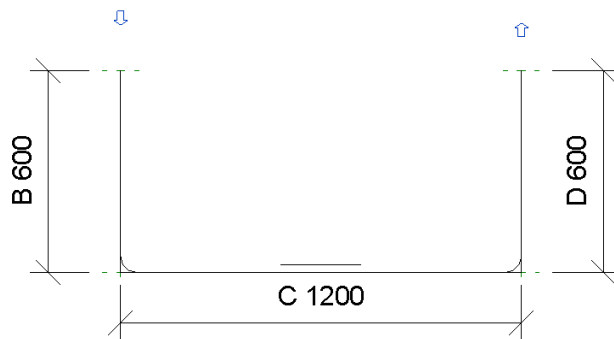



- **A, B, C...:** Especifica longitudes variables cuyas cantidades y fórmulas definen la forma.

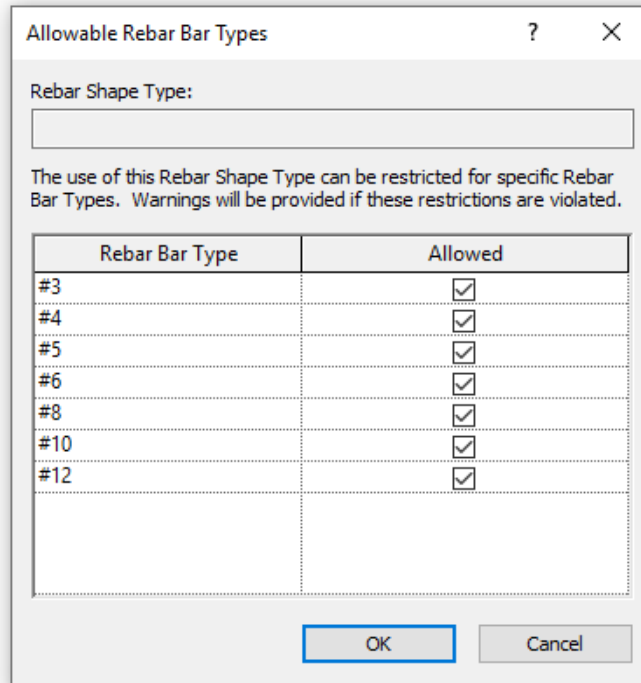
5. Dirigirse a Pestaña Create → Panel Draw → Rebar  y elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir los tramos de varilla.
6. Dirigirse a Pestaña Create → Panel Draw → Major Segment  y elegir el segmento mayor entre los tramos de varilla.




7. Crear una relación entre los parámetros y los planos de referencia por medio de una cota:

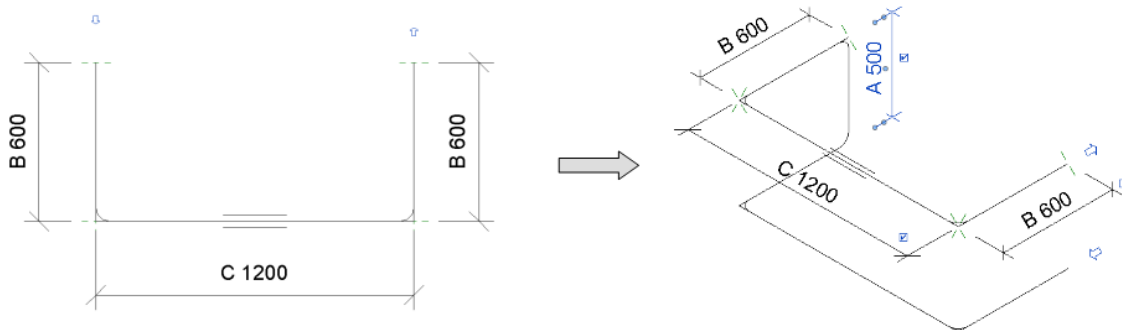


8. Dirigirse a Pestaña Create → Panel Rebar Types → Allowable Bar Types  y elegir los tipos de varilla válidos para el tipo de forma, activar la casilla en la columna “Allowed” correspondiente al tipo de varilla deseado.



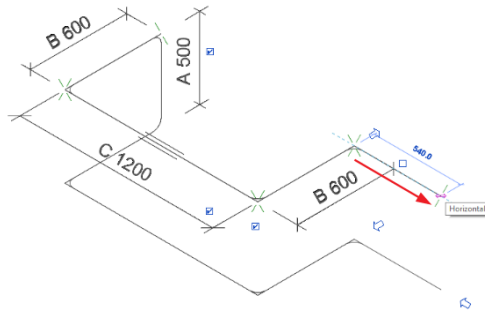
9. De forma opcional, dirigirse a Pestaña Create → Panel Family Editor → Multiplanar  para trabajar la forma en dos planos.

Al activar la herramienta la forma de origen se duplicará unida a la original por un segmento de varilla y la vista de edición cambia a una vista 3D.



Nota: Se debe proporcionar un parámetro (A, B, C ...) al segmento que conecta la forma original a su espejo antes de que la familia pueda cargarse en un proyecto, como se muestra en la imagen de la derecha.

Nota 2: Los cambios realizados en la forma de origen se reflejarán en la copia duplicada.




Creación de un Tratamiento Final (End Treatment)



El tratamiento final (End Treatment) representa el tipo de conexión cuando se colocan conectores para varilla (Rebar Couplers). Los tratamientos finales se representan como un parámetro para uso de documentación, este se puede editar desde la familia de conector, por defecto hay dos tratamientos disponibles: Soldado (Welded) y Roscado (Threaded). De ser necesario se pueden crear otros tratamientos finales en el proyecto o en la misma familia de conector en el editor de familias:

Tipo de Familia: Familia de Sistema

Para crear tratamientos finales desde el proyecto:

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Structural Rebar y desplegar las familias y tipos de "End Treatment" con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, ingresar un nuevo tratamiento final en el parámetro "End Treatment" en el grupo de parámetros "Construction".

Para crear tratamientos finales desde la familia de conector:

1. Buscar en el Navegador de Proyectos de la familia Structural Rebar Coupler, en el apartado de familias, la categoría Structural Rebar y desplegar las familias y tipos de "End Treatment" con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, ingresar un nuevo tratamiento final en el parámetro "End Treatment" en el grupo de parámetros "Construction".
5. Una vez creado el nuevo tipo de tratamiento dirigirse a la Pestaña File → Panel Properties → Family Types  y asignarlo dentro de los parámetros "End Treatment 1" y "End Treatment 2".
6. y c

Nota: La disponibilidad de estas opciones en la configuración general del Acero de Refuerzo “Include hooks in Rebar Shape definition” e “Include end treatments in Rebar Shape definition” depende del archivo que se utilice:


- Un archivo nuevo: La opción está disponible para poder activarse o desactivarse. Después de crear una varilla no podrá cambiar su configuración.
- Un archivo existente con varillas modeladas: Se deberán eliminar las varillas previamente creadas para cambiar su configuración.

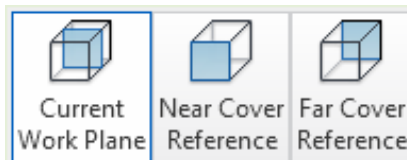
Colocación de Varillas (Structural Rebar)

La categoría Structural Rebar es la herramienta principal para detallar el refuerzo en Revit. Se puede acceder a ella desde la Pestaña Structure o la Pestaña Modify después de seleccionar un objeto válido. Se pueden agregar varillas a un elemento de formas diferentes, ya sea con la herramienta Structural Rebar, Structural Area Reinforcement o Structural Path Reinforcement.

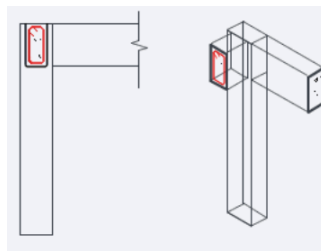
Varillas con la herramienta Structural Rebar

Para colocar varillas con la herramienta Structural Rebar:

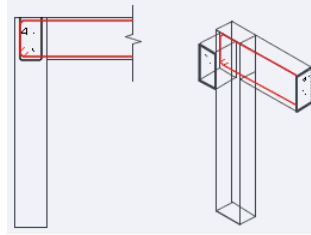
1. Dirigirse a la Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Rebar 
2. Especificar un plano de colocación en la Pestaña Modify | Place Rebar → Panel Placement Plane



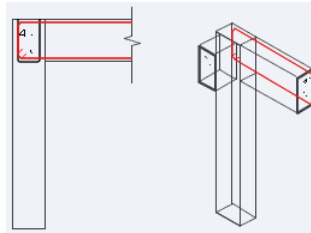
- **Current Work Plane:** Coloca las varillas en el plano de trabajo activo en la vista del anfitrión. El elemento colocado será una varilla con las propiedades del tipo y la forma que se seleccione. Respetará el recubrimiento cuando se coloque.



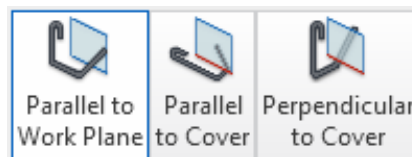
- **Near Cover Reference:** Coloca las varillas tomando como referencia el recubrimiento de la cara más cercana, de forma paralela a la vista del anfitrión. El elemento colocado será una varilla con las propiedades del tipo y la forma que seleccione. Respetará el recubrimiento cuando se coloque.



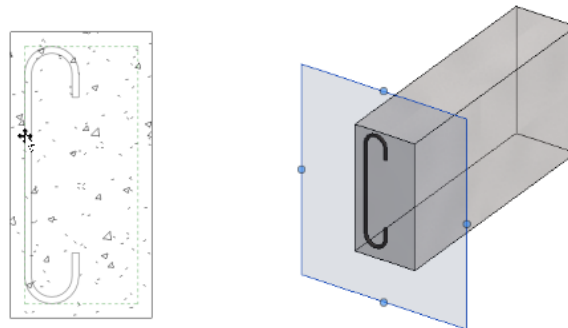
- **Far Cover Reference:** Coloca las varillas tomando como referencia el recubrimiento de la cara más lejana, de forma paralela a la vista del anfitrión. El elemento colocado será una varilla con las propiedades del tipo y la forma que seleccione. Respetará el recubrimiento cuando se coloque.



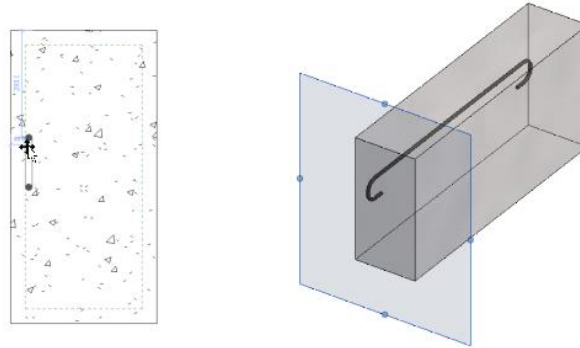
3. Especificar una orientación de colocación en la Pestaña Modify | Place Rebar → Panel Placement Orientation



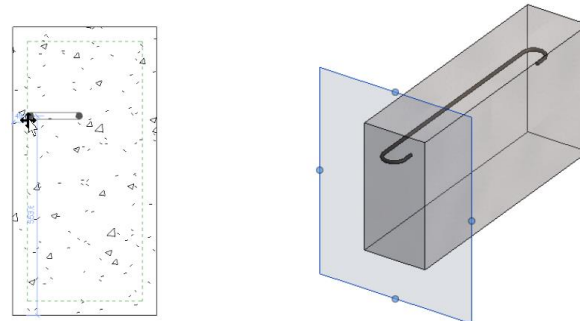
- **Parallel to Work Plane:** Coloca las varillas de forma paralela al recubrimiento de la cara más cercana del cursor y paralela al plano de trabajo actual.



- **Parallel to Cover (Place Perpendicular to Work Plane and Parallel to Nearest Cover Reference):** Coloca las varillas de forma paralela al recubrimiento de la cara más cercana del cursor y perpendicular al plano de trabajo.



- **Perpendicular to Cover (Place Perpendicular to Work Plane and Perpendicular to Nearest Cover Reference):** Coloca las varillas de forma perpendicular al recubrimiento de la cara más cercana del cursor y perpendicular al plano de trabajo.

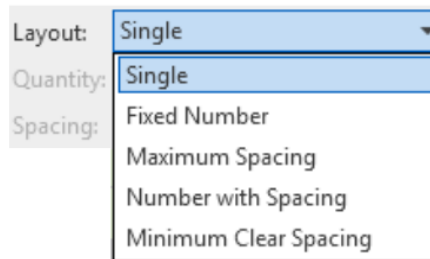




Nota: En caso de colocar una varilla con una forma basada en dos planos (Multi-Planar) las herramientas de colocación cambian por el siguiente menú.

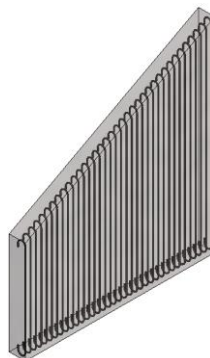



La herramienta ilustra los planos de trabajo de un elemento, la varilla será colocada de forma paralela al plano de trabajo seleccionado.

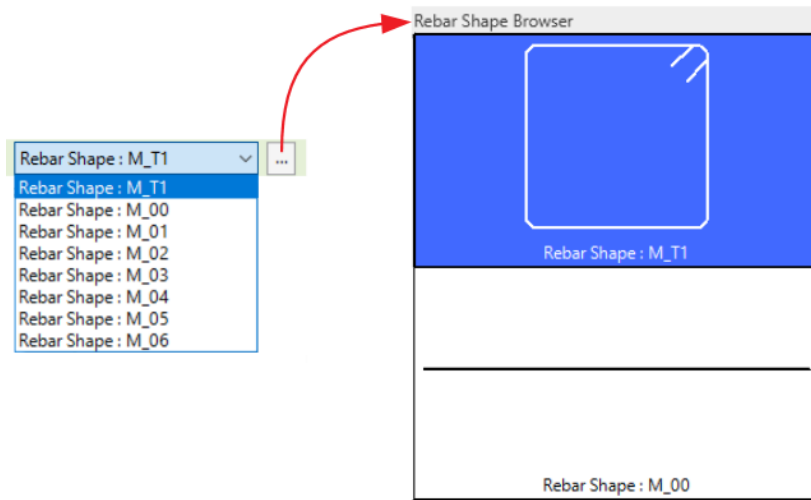
4. Si se desea agregar un set de varillas lineales, especificar un número de varillas y/o espaciado entre ellas en el panel Rebar Set



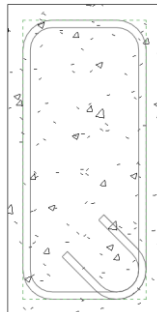
- **Layout:** Es especifica el tipo de distribución entre varillas.
 - **Single:** Seleccionada de forma predeterminada, permite colocar una varilla.
 - **Fixed Number:** El espacio entre las varillas es ajustable, pero el número de varillas es constante.
 - **Maximum Spacing:** Especifica la distancia máxima entre las varillas, pero el número de varillas cambia, con relación a la distancia entre la primer y última varilla.
 - **Number with Spacing:** Especifica valores constantes para la cantidad y el espaciado entre varillas.
 - **Minimum Clear Spacing:** Especifica la distancia mínima entre las varillas, pero el número de varillas cambia, con relación a la distancia entre la primer y última varilla.
 - **Quantity / Spacing:** Basado en la selección del tipo de distribución asignar un valor de cantidad / espaciamiento.
5. Opcionalmente, activar o desactivar la herramienta Constrained Placement  en el Panel Rebar Constraints para colocar una varilla adyacente a otra y restringir su ubicación junto a ella, aun cuando se mueve, arrastra o copia y pega ambas varillas.
6. Opcionalmente, activar o desactivar la herramienta Varying Rebar Set  en el Panel Rebar Set Type para colocar un set de varillas dentro de anfitriones con caras inclinadas y así garantizar su armado completo.



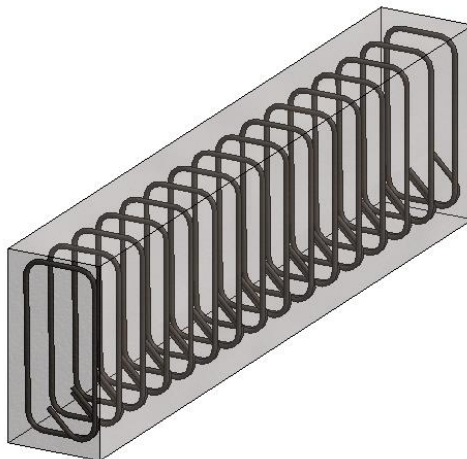
- Definir en la barra de opciones el tipo de forma que tendrá la varilla desplegando el menú o seleccionándolo desde el Rebar Shape Browser .



- Colocar el cursor sobre la cara del elemento anfitrión para ver una previsualización del armado.



- Hacer click para confirmar su colocación.



Colocación de Varillas por Sketch (Sketch Rebar)



El uso de la herramienta de boceto (Sketch Rebar) es común para la colocación y diseño manual de las formas de las varillas dentro de un host válido.

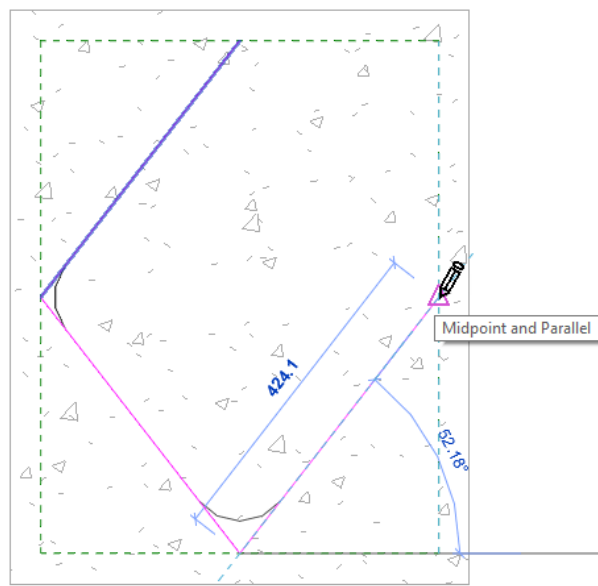
Los bocetos de varilla se asignarán a una forma existente cuando compartan los siguientes atributos:


- Número de segmentos de línea.
- La forma creada por los segmentos de línea.
- El número de ganchos.
- La dirección de los ganchos.
- Las dimensiones de doblé de los ganchos.
- Tipo de forma: Estándar o Estribo

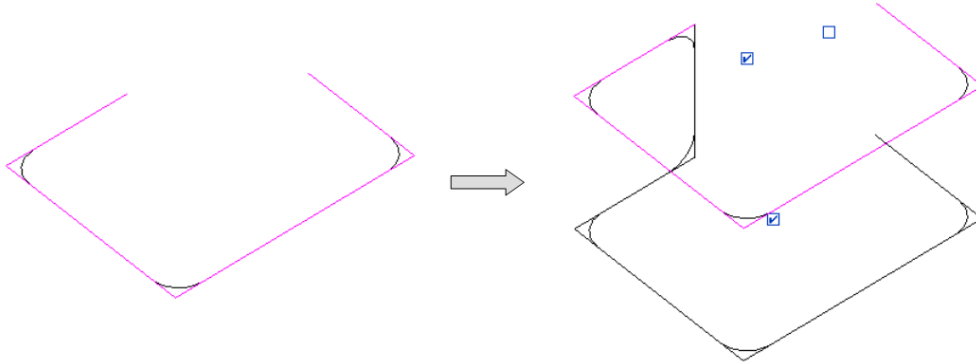
De lo contrario una forma de varilla nueva se creará en el Rebar Shape Browser.

Para colocar Varillas por Sketch:

1. Dirigirse a la Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Rebar 
2. Dirigirse a la Pestaña Modify | Place Rebar → Panel Placement Methods → Sketch Rebar 
3. Seleccionar el elemento que alojará el armado.
4. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Rebar Sketch → Panel Draw y elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir la forma de la varilla.

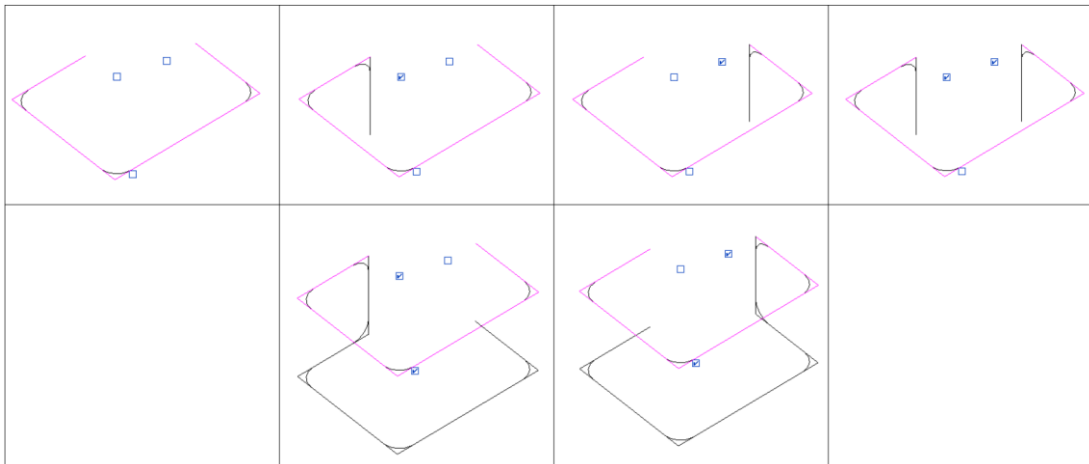


5. De forma opcional, dirigirse a la Pestaña Modify | Create Rebar Sketch → Panel Reinforcement → Multiplanar  para trabajar el boceto en dos planos. La mejor forma de trabajar el boceto es en una vista 3D



Nota: Solo está disponible para varillas con la geometría definida como una forma común “Shape Driven” en la Paleta de Propiedades.

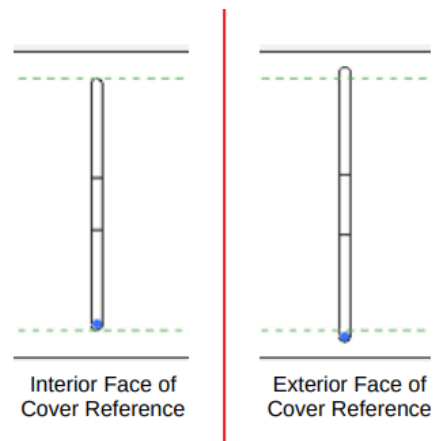
Al activar la herramienta el boceto se duplicará unido al original por un segmento de varilla. Se pueden activar las casillas para elegir en cual extremo se unirá la varilla y también para desactivar el duplicado:



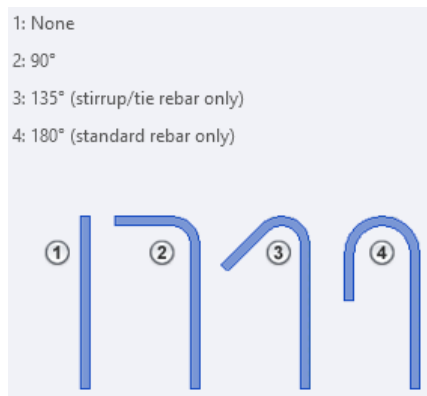
6. En la Paleta de Propiedades definir los siguientes parámetros:

- **Geometry:** Especifica si la geometría de la varilla se define como una forma de varilla común o como una varilla de forma libre
 - **Shape Driven:** La varilla se define como cualquier forma de varilla.
 - **Free Form:** La varilla se define como una geometría de forma libre y esta buscará relacionarse con las familias de formas existentes que correspondan. De lo contrario, crea su propia forma.

- **Workshop Instructions:** (Solo para varillas con geometría de forma libre “Free Form”) Especifica como se fabricará la varilla.
 - **Keep Straight:** La varilla se entrega como una varilla recta al sitio. El código de forma es la primera forma de varilla recta cargada en el proyecto (Forma de varilla: 00).
 - **Bend:** La varilla se doblará y se le asignará una forma de varilla existente. Si no existe una coincidencia, se crea una nueva forma de varilla.
- **Style:** Especifica el tipo de varilla a usar para asignar los diámetros de los dobleces. Seleccionar “Standard” para usar el valor especificado en el parámetro “Bend Diameter” o seleccionar “Stirrup/Tie” para usar el valor especificado en el parámetro “Stirrup/Tie Bend Diameter”. Ambos parámetros de diámetro pertenecen al tipo de la varilla.
- **Stirrup/Tie Attachment:** (Solo para varillas de estribo “Stirrup/Tie style”) Especifica si la varilla de estribo queda en el interior (predeterminado) o en el lado exterior del recubrimiento del elemento.



- **Hook at Start:** Especifica el tipo de gancho para el inicio de la forma de varilla de acuerdo con el estilo de varilla (Standard o Stirrup/Tie).
- **Hook at End:** Especifica el tipo de gancho para el final de la forma de varilla de acuerdo con el estilo de varilla (Standard o Stirrup/Tie).



- **Hook Orientation at Start:** Especifica la rotación del gancho al comienzo de la varilla. Especifica los grados de rotación de 0° a 360° .

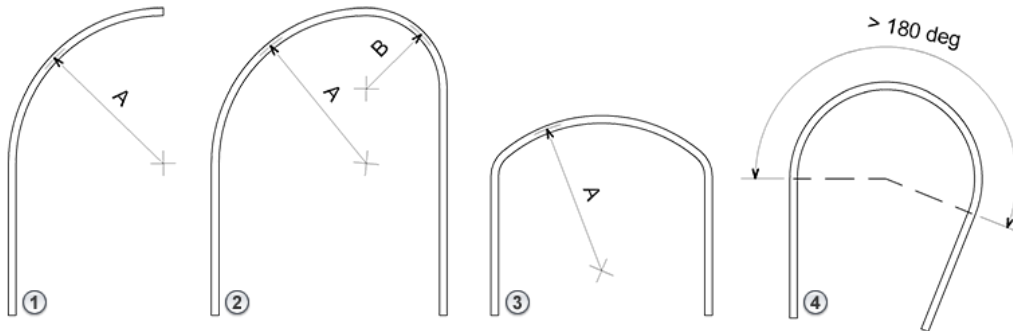


- **Hook Orientation at End:** Especifica la rotación del gancho al término de la varilla. Especifica los grados de rotación de 0° a 360° .



7. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.

Geometría que no está permitida en Varillas por Sketch.



- 1) Terminación en forma de arco.
- 2) Arcos consecutivos.
- 3) Arcos que no sean tangentes a los segmentos contiguos.
- 4) Arcos mayores a 180° entre los segmentos contiguos.

Colocación de Varillas en elementos geométricos complejos (Free Form Rebar)

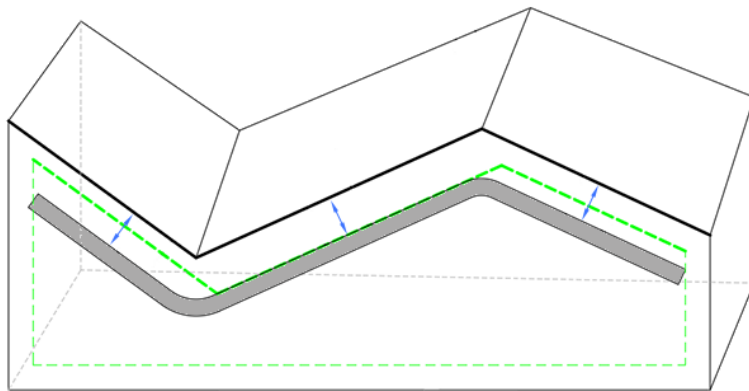
La herramienta Free Form Rebar asiste en el armado de geometría con forma irregular. El armado se coloca especificando las superficies de referencia a lo largo del elemento anfitrión, y existen algunas diferencias entre las varillas de forma libre (Free Form Rebar) y las varillas basadas en una forma (Shape Driven Rebar). Las varillas de forma libre se comportan de manera diferente en ciertas situaciones para mantener la fidelidad paramétrica y la geometría del modelo.

Las varillas de forma libre son parte de la categoría de Structural Rebar y posee todas las propiedades asociadas, y se pueden alojar en cualquier elemento de Revit que pueda alojar elementos de refuerzo.




Existen dos tipos de distribución de varillas para este método de colocación:

- Surface Distribution: Distribuye las varillas a lo largo de la(s) superficie(s) elegida(s). Las varillas se crean entre la primera y la última varilla del set, de forma paralela a las caras seleccionadas.
- Aligned Distribution: Distribuye las varillas a lo largo de una trayectoria sobre la(s) superficie(s) seleccionada(s). Las varillas se crean de forma perpendicular a la trayectoria.

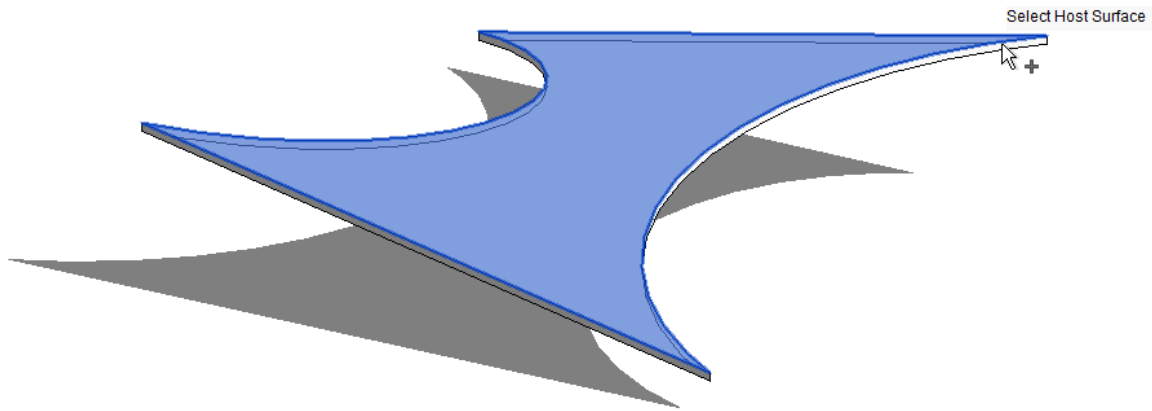
Con este método de colocación las varillas respetan el recubrimiento asignado a los elementos. Los elementos que cuenten con diferente recubrimiento en cada cara seleccionada, se respetará el recubrimiento mayor para todas ellas como se muestra en la imagen.




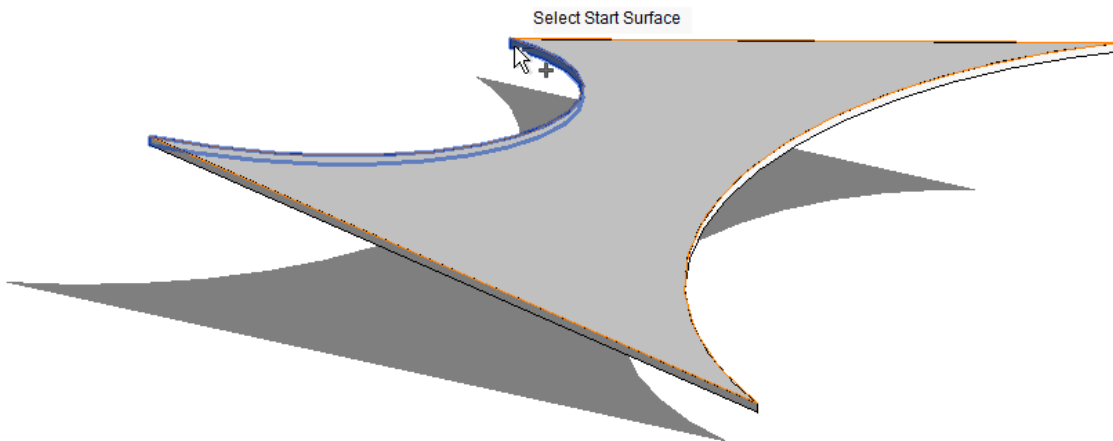
Para colocar Varillas de forma libre por Surface Distribution:


1. Dirigirse a la Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Rebar 
2. Dirigirse a la Pestaña Modify | Place Rebar → Panel Placement Methods → Free Form Rebar 
3. Elegir en la Pestaña Modify | Place Free From Rebar → Panel Distribution Type → Surface 
4. Establecer la disposición de las varillas en el Panel Rebar Set.
5. En la Paleta de Propiedades seleccionar el tipo de varilla desde el Selector de Tipos y modificar sus parámetros de instancia.

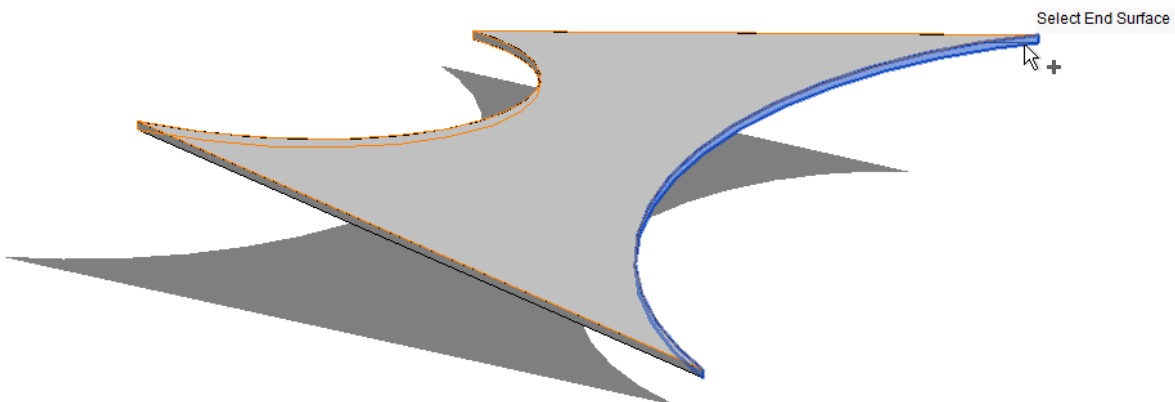
6. En el área de dibujo, seleccionar las caras del elemento que alojarán las varillas de forma libre.



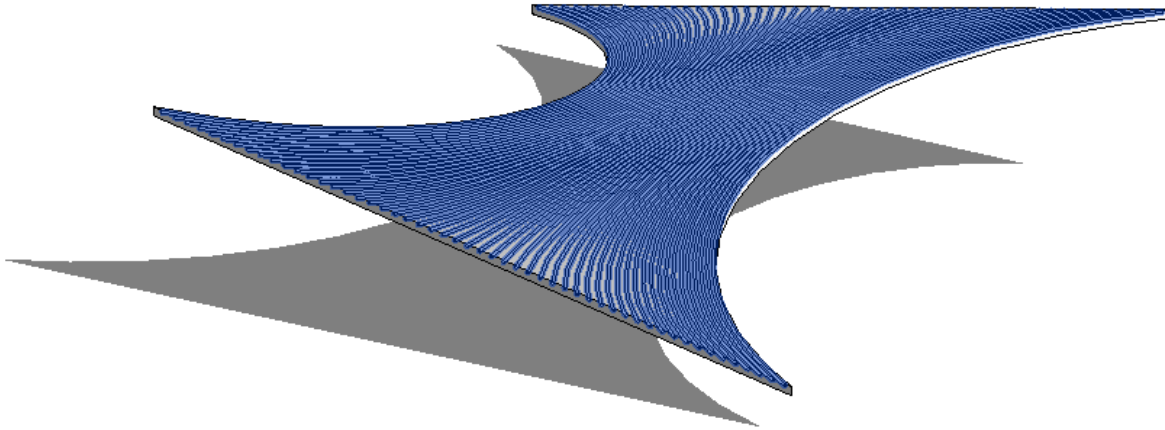
7. Elegir en la Pestaña Modify | Place Free From Rebar → Panel Next → Start Surface . Seleccionar las caras desde donde comenzará el set set de varillas.





8. Elegir en la Pestaña Modify | Place Free From Rebar → Panel Next → End Surface . Seleccionar las caras donde terminará el set set de varillas.

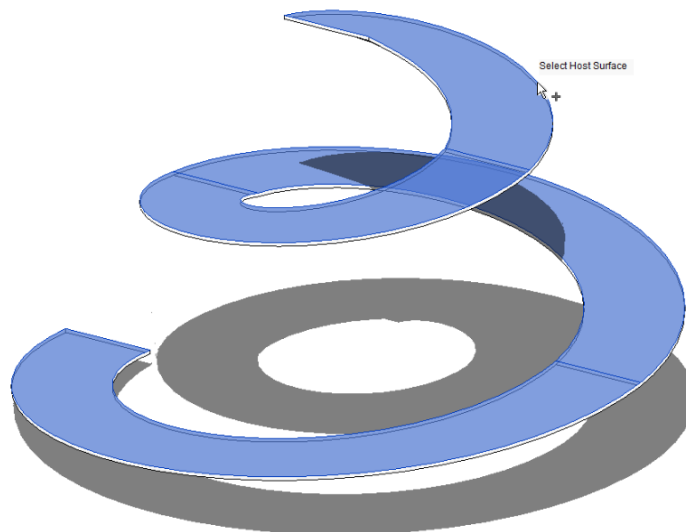



9. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.

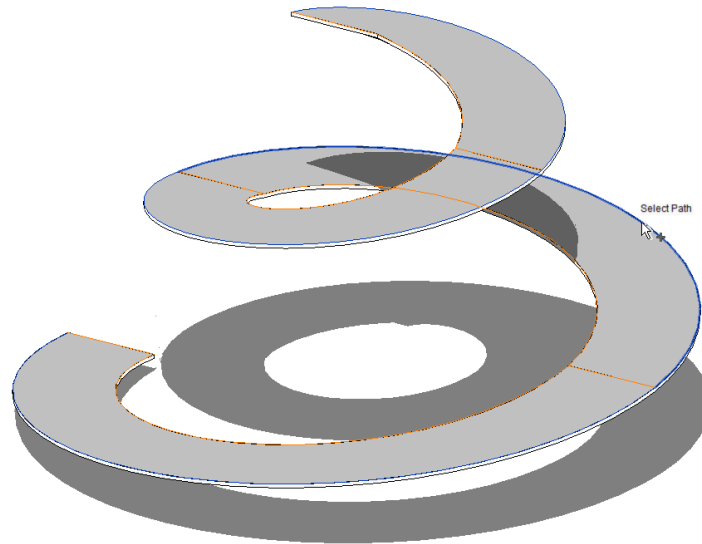


Para colocar Varillas de forma libre por Aligned Distribution:

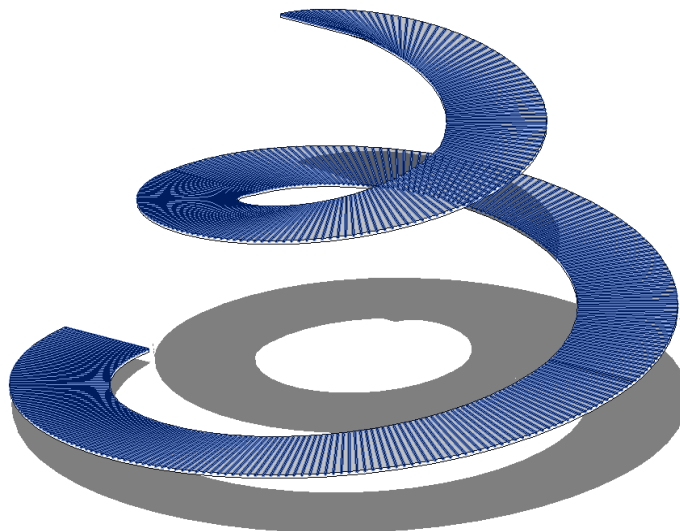
1. Dirigirse a la Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Rebar 
2. Dirigirse a la Pestaña Modify | Place Rebar → Panel Placement Methods → Free Form Rebar 
3. Elegir en la Pestaña Modify | Place Free Form Rebar → Panel Distribution Type → Aligned 
4. Establecer la disposición de las varillas en el Panel Rebar Set.
5. En la Paleta de Propiedades seleccionar el tipo de varilla desde el Selector de Tipos y modificar sus parámetros de instancia.
6. En el área de dibujo, seleccionar las caras del elemento que alojarán las varillas de forma libre.



7. Elegir en la Pestaña Modify | Place Free From Rebar → Panel Next → Path . Seleccionar un borde del elemento, el borde servirá como una trayectoria para colocar las varillas de forma perpendicular.



8. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Herramientas de Visualización, Presentación, Ajuste y Restricción de Varillas

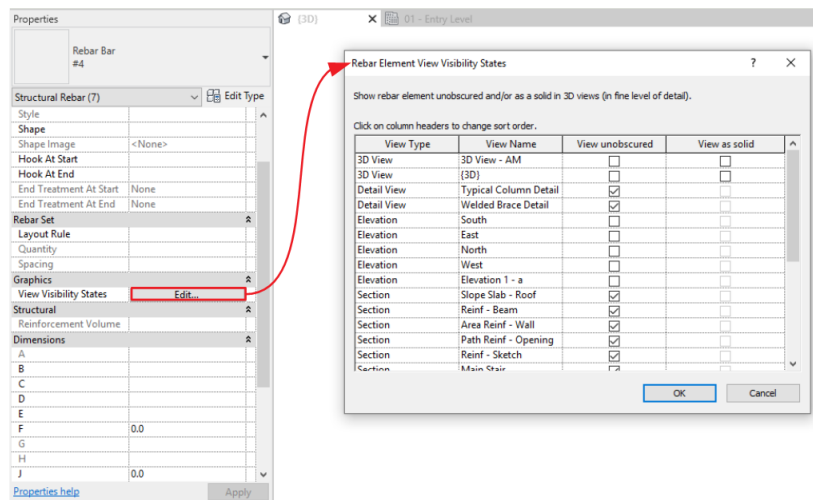
Herramientas de Visualización

Las varillas y sus conectores en un modelo están contenidos dentro de los elementos anfitriones. En una vista de línea oculta (Hidden Line), el anfitrión los oculta. Se puede cambiar esta visualización para cada vista en un proyecto, así el diseño del armado puede documentarse.

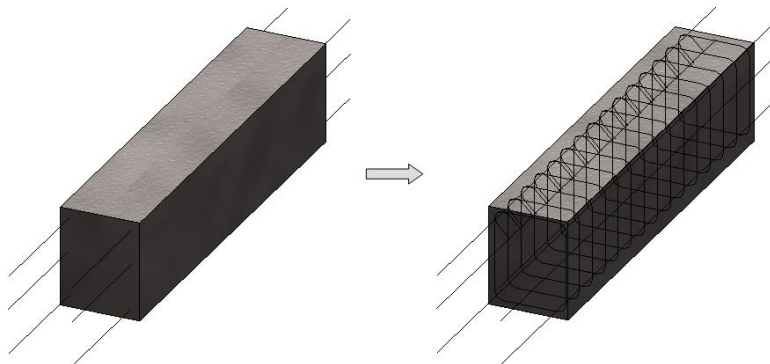
También se puede cambiar la representación de las varillas y mostrar su volumen geométrico cuando el nivel de detalle de la vista se establece en fino. Los conectores siempre se ven como sólido en las vistas 3D.

Para cambiar la visualización de las Varillas y Conectores:

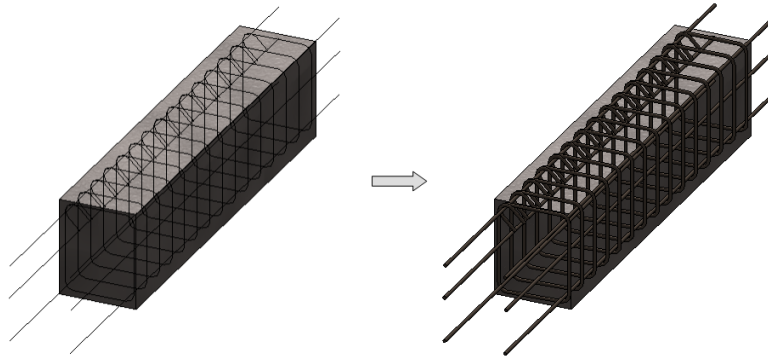
1. Seleccionar las varillas que requieren cambiar su visualización.
2. Dirigirse a la Paleta de Propiedades → Grupo de parámetros Graphics → View Visibility States → Edit



3. Activar la casilla en la columna "View unobscured" correspondiente a la vista que hará el cambio de visualización, para ver las varillas sin obstrucciones, independientemente del estilo visual de la vista.



4. Activar la casilla en la columna "View as solid" correspondiente a la vista que hará el cambio de visualización, para ver las varillas con su representación volumétrica cuando el nivel de detalle de la vista se establece en fino.



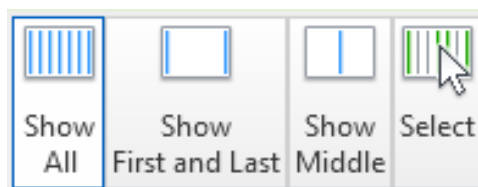
5. Hacer click en "OK" para confirmar el cambio.

Herramientas de Presentación

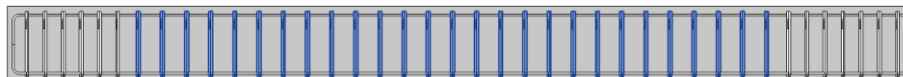
Especifican cómo se muestran los sets de varillas en una vista. Los esquemas de presentación de varillas simplifican la vista al tiempo que mantienen una huella identificable en la que se coloca el set de varillas.

Para cambiar la Presentación de las Varilla:

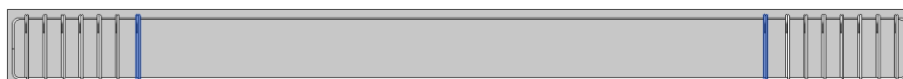
1. Seleccionar el set de varillas que requieren cambiar su presentación.
2. Dirigirse a la Pestaña Modify → Panel Presentation y elegir entre cualquiera de las siguientes opciones.



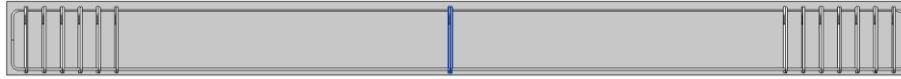
- **Show All:** Muestra todas las varillas del set.



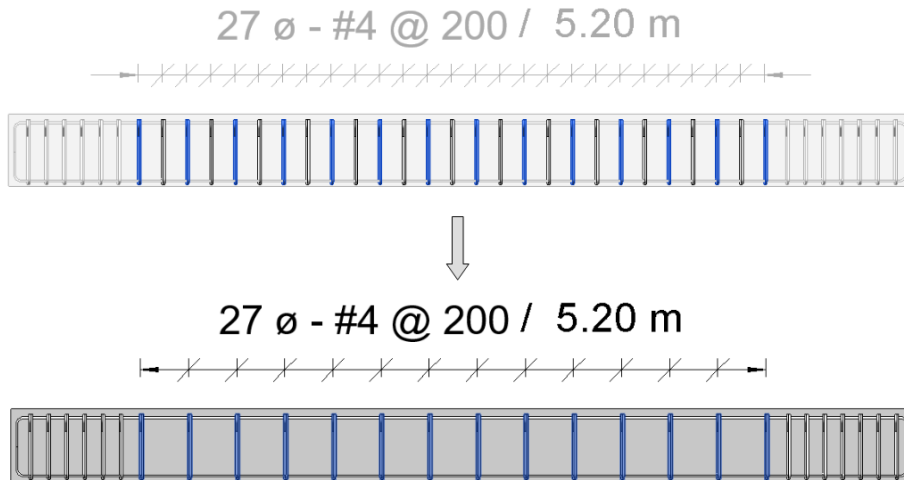
- **Show First and Last:** Muestra la varilla inicial y final del set.



- **Show Middle:** Muestra la varilla de en medio del set



- **Select:** Muestra las varillas seleccionadas y ocultará las demás.

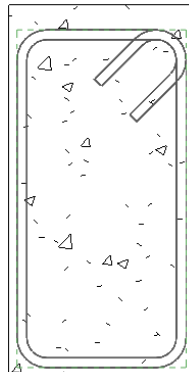


Nota: Si se aplicó anteriormente una anotación de múltiples varillas, ésta se ajustará a las varillas visibles del set, como se muestra en el ejemplo.

Herramientas de Ajuste

Las herramientas de ajuste establecen y bloquean la geometría de cada varilla con respecto a un elemento anfitrión. Las varillas se flexionan a dimensiones arbitrarias. Su posición y geometría se configuran automáticamente considerando la geometría de su anfitrión, así como la presencia de otras varillas. Una vez que se establece la geometría, las restricciones asignadas se mueven y flexionan en respuesta a los cambios en el elemento anfitrión y su recubrimiento.

La varilla que toca una referencia de recubrimiento se ajustará y se adjuntará a esa referencia, excepto si la varilla una vez colocada se mueve o se copia.

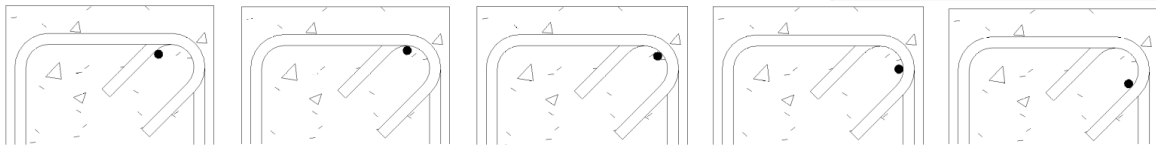


Las varillas se pueden ajustar de diversas formas dentro de un gancho de esta manera se puede evitar interferencias y colisiones con otras varillas.

Gancho de 90 grados:

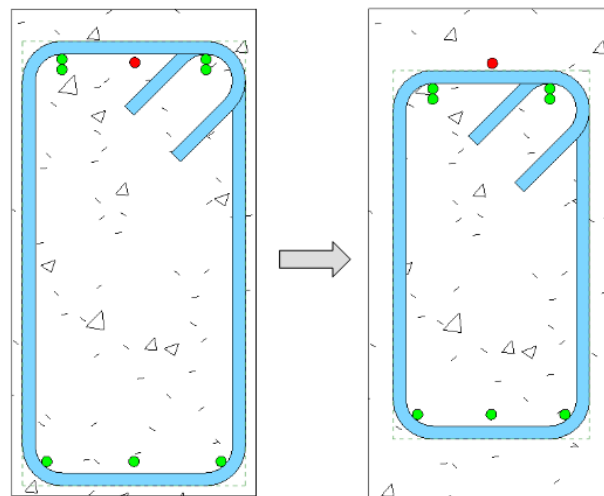


Gancho de 135 grados:



Los parámetros de recubrimiento afectan la varilla adjunta y las varillas que están unidas a esas varillas. Cambiar la configuración del recubrimiento no compensará otras varillas que haya colocado dentro del anfitrión.

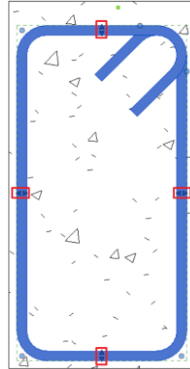
Véase: [Herramientas de Restricción](#)



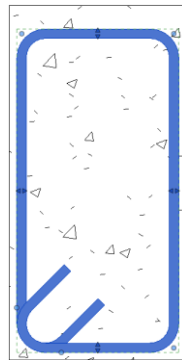
- VARILLA ADJUNTA AL RECUBRIMIENTO
- VARILLA ADJUNTA A VARILLA CON RESTRICCIÓN
- VARILLA SEPARADA DE OTRAS VARILLAS SIN RESTRICCIÓN

Se puede ajustar manualmente la orientación y ubicación de los lados y ganchos de una varilla.

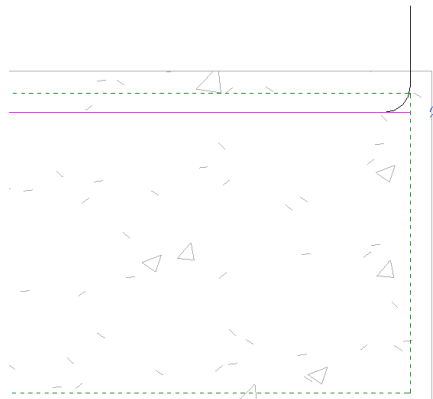
Con las herramientas de ajuste de flecha se puede cambiar la ubicación de los lados:





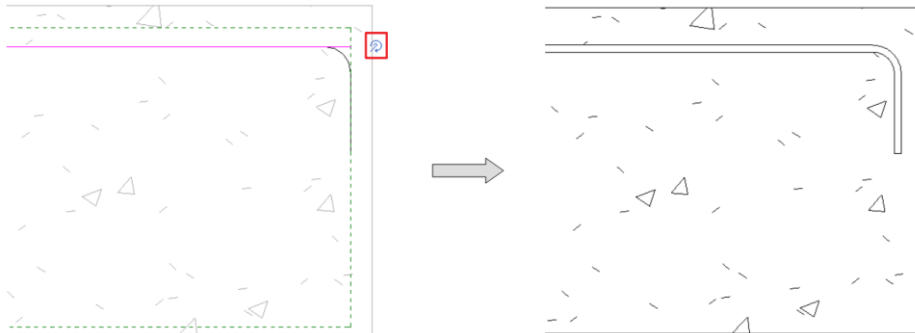
Con la barra espaciadora se puede girar la varilla y con ello cambiar la orientación del gancho:





Para invertir la orientación de un gancho es necesario seleccionar la varilla a editar y dirigirse a la Pestaña Modify | Structural Rebar → Panel Mode → Edit Sketch



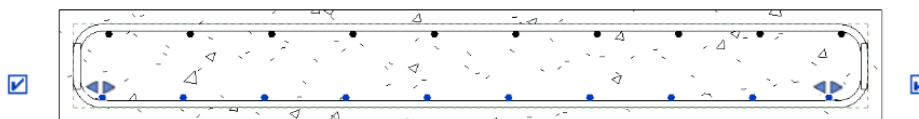
Dentro del sketch hacer click en  para invertir la orientación del gancho.y hacer click en Finish  para confirmar el cambio.



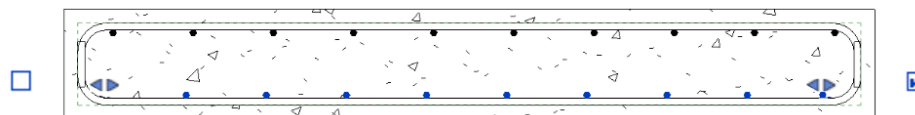
Para invertir los ganchos en los extremos de una varilla es necesario hacer click en  dentro del sketch y hacer click en Finish  para confirmar el cambio.



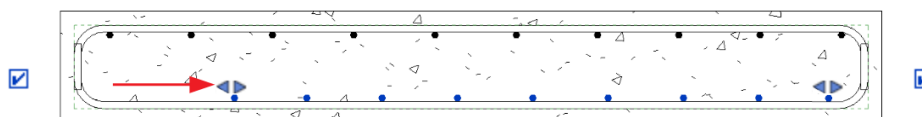
Se puede mover y suprimir la primera y última varilla de un set; al seleccionar el set de varillas las casillas de verificación y ajustes de flecha se muestran en ambos extremos.




Desactivar una casilla de verificación ocultará la varilla respectiva.



Mover las flechas de ajuste modificará la distribución del set de varillas.



Herramientas de Restricción

Se pueden ajustar las dimensiones de las varillas, las distancias a los elementos u otras varillas y establecer relaciones entre varillas mediante el comando Edit Constraints .

Una vez seleccionada la varilla a editar y activado el comando de Edit Constraints se pueden identificar las siguientes opciones:

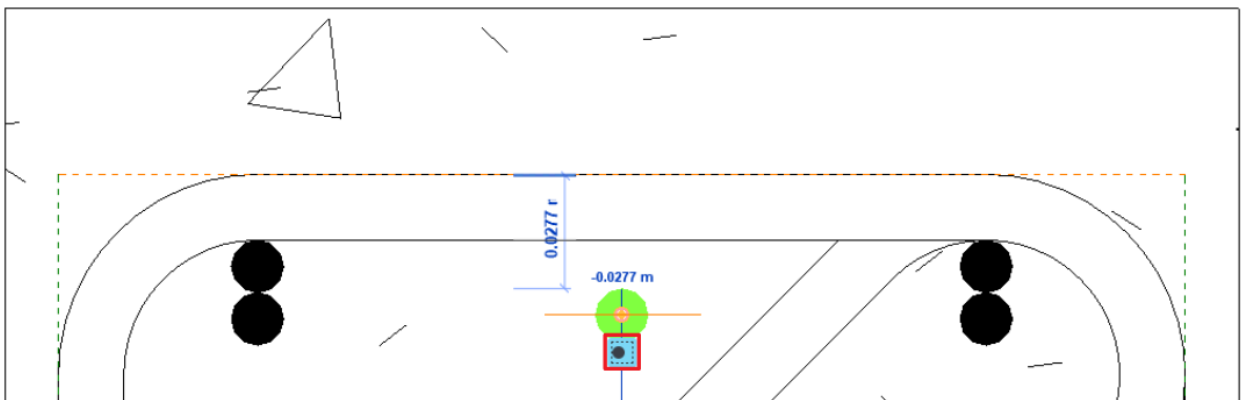
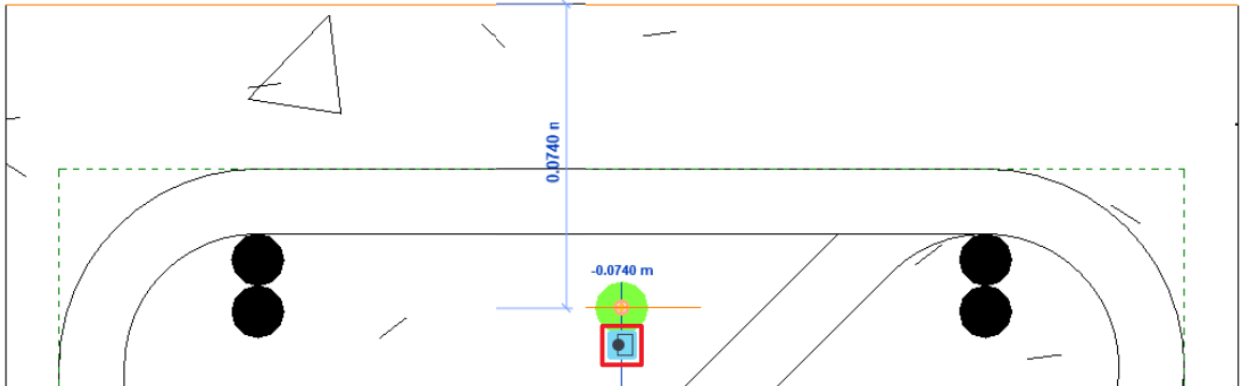
1. Restricción a cara o recubrimiento:



CARA



RECUBRIMIENTO

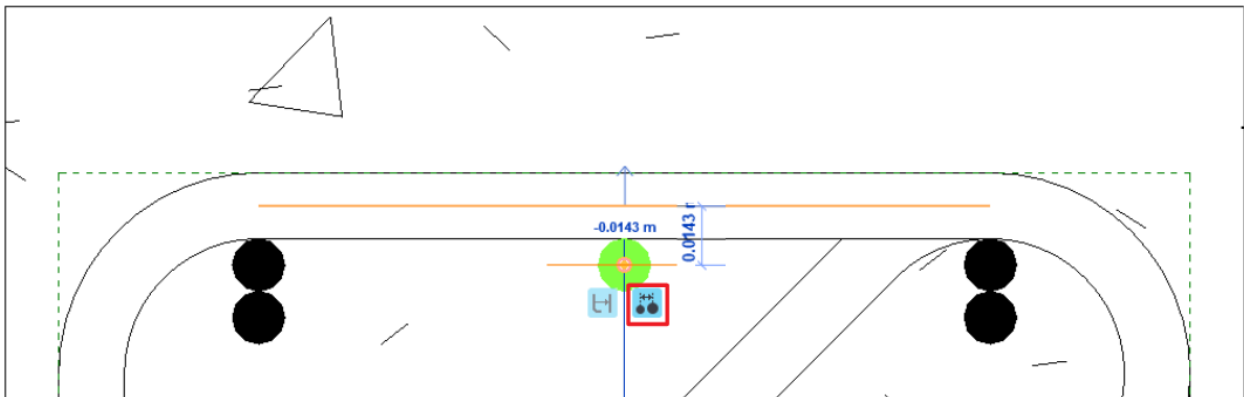
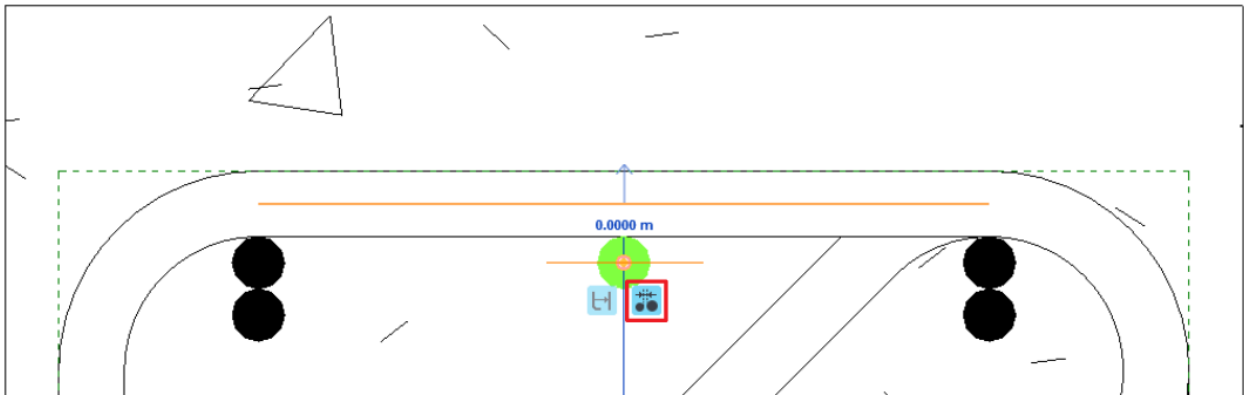


2. Restricción entre varillas:



CARA A CARA CENTRO A CENTRO

Para restringir una distancia de varilla a varilla, se debe seleccionar la varilla que se desea restringir y elegir el comando Edit Constraints, una vez activa la herramienta se debe seleccionar la varilla a la cual se restringirá.




3. Restricción Bidireccional / Unidireccional:



BIDIRECCIONAL UNIDIRECCIONAL

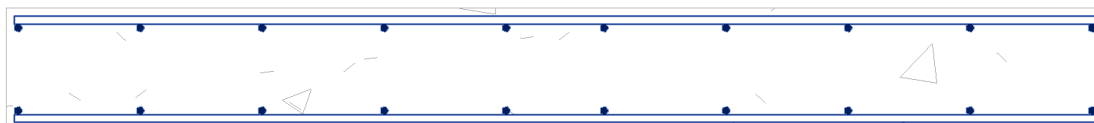
Cuando está habilitada la opción bidireccional  se asegura que al mover o arrastrar cualquiera de los dos elementos, tanto la varilla restringida como el objetivo al cual se restringió, se muevan juntos.

Mientras que la opción unidireccional  esté activa, solo la varilla restringida seguirá el objetivo y no al revés.




Colocación de Áreas de Refuerzo (Area Reinforcement)

Las áreas de refuerzo permiten armar muros y losas con cuatro capas de varillas, dos capas perpendiculares correspondientes a las caras Superior/Exterior y dos capas perpendiculares correspondientes a las caras Inferior/Interior.

A las áreas de refuerzo se les puede definir el tamaño, espacio entre varillas, tipo de varilla y ganchos de cada capa.

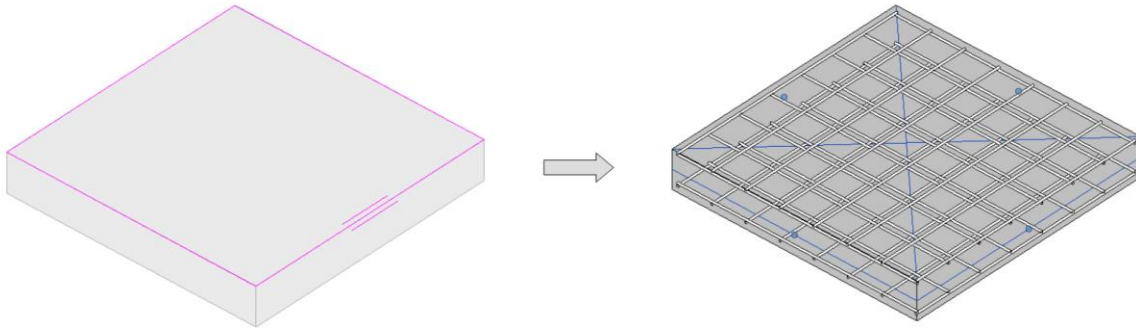


Para colocar un Área de Refuerzo:

1. Dirigirse a la Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Area 
2. Seleccionar el elemento que alojará el armado.
3. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Reinforcement Boundary → Panel Draw →
Rebar Line  Rebar Line .
4. Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el perímetro del área.
5. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Reinforcement Boundary → Panel Draw →
Major Direction  Major Direction .
6. Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir la dirección principal del armado.
7. Especificar en la Paleta de Propiedades:
 - **Layout Rule:** Especifica el tipo de distribución de varillas.
 - **Additional Top Cover Offset:** Especifica un recubrimiento adicional desde la cara superior / exterior del armado.
 - **Additional Botom Cover Offset:** Especifica un recubrimiento adicional desde la cara inferior / interior del armado.
 - **View Visibility States:** Accede a los estados de visibilidad de la vista del armado.
 - **Top/Bottom Major/Minor Direction:** Crea las varillas para la capa correspondiente.
 - **Top/Bottom Major/Minor Bar Type:** Especifica el tipo de varilla colocada en la dirección correspondiente.
 - **Top/Bottom Major/Minor Hook Type:** Especifica el tipo de gancho para la varilla colocada en la dirección correspondiente.

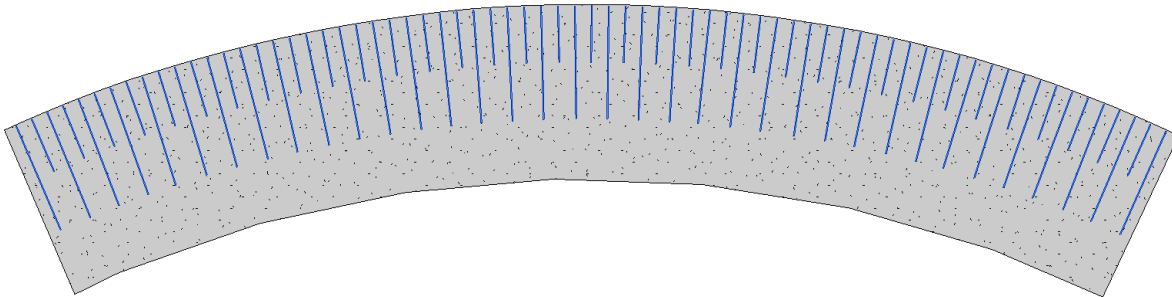
- **Top/Bottom Major/Minor Hook Orientation:** Especifica la orientación del gancho para la varilla colocada en la dirección correspondiente.
- **Top/Bottom Major/Minor Spacing:** Especifica el espaciamiento entre varillas colocadas en la dirección correspondiente.
- **Top/Bottom Major/Minor Number of Lines:** Especifica el número de varillas colocadas en la dirección correspondiente.

8. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.





Colocación de Refuerzo con base a una trayectoria (Path Reinforcement)

Se puede usar la herramienta Path Reinforcement para crear armado perpendicular a lo largo de una ruta, en muros y losas. La ruta debe ser un contorno abierto, pero puede estar formado por diferentes líneas y arcos. También tiene la opción de alternar varillas con diferentes formas.



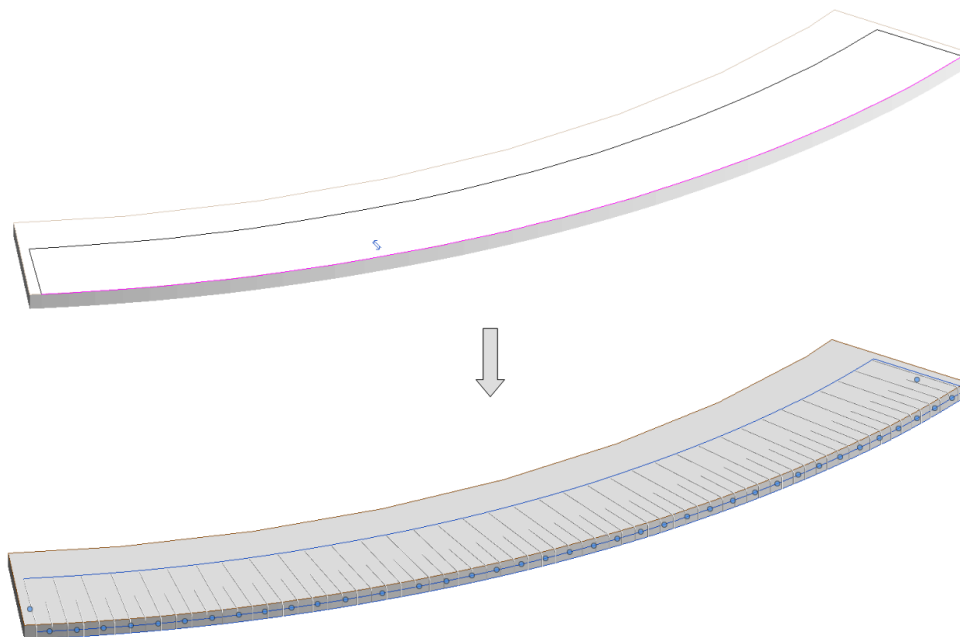
Para colocar Refuerzo con base a una trayectoria:

1. Dirigirse a la Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Path 
2. Seleccionar el elemento que alojará el armado.
3. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Reinforcement Path → Panel Draw y elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir la trayectoria.
4. Si es necesario, hacer click en la herramienta Flip Control  , para que el armado se extienda al lado opuesto de la trayectoria.

5. Especificar en la Paleta de Propiedades:

- **Layout Rule:** Especifica el tipo de distribución de varillas.
- **Additional Offset:** Especifica un recubrimiento adicional desde la cara superior / exterior del armado.
- **View Visibility States:** Accede a los estados de visibilidad de la vista del armado.
- **Face:** Especifica la cara donde se colocará el armado.
- **Bar Spacing:** Especifica el espaciamiento entre varillas, disponible solo si el tipo de distribución corresponde a "Maximum Spacing".
- **Number of Bars:** Especifica el número de varillas colocadas, disponible solo si el tipo de distribución corresponde a "Fixed Number".
- **Primary / Alternating Bar – Type:** Especifica el tipo de varilla colocada.
- **Primary / Alternating Bar – Length:** Especifica la longitud de varilla colocada.
- **Primary / Alternating Bar – Shape:** Especifica la forma de varilla colocada.
- **Primary / Alternating Bar – Start Hook Type:** Especifica el tipo de gancho al inicio para la varilla colocada.
- **Primary / Alternating Bar – End Hook Type:** Especifica el tipo de gancho al final para la varilla colocada.
- **Primary / Alternating Bar – Hook Orientation:** Especifica la orientación del gancho para la varilla colocada.
- **Alternating Bars:** Al habilitar esta casilla se agrega una varilla alternativa dentro de la distribución, con sus propiedades independientes a la varilla primaria.

6. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Edición y Colocación de Mallas de Refuerzo


Se pueden colocar Mallas de Refuerzo traslapadas en losas, muros y losas de cimentación. También se pueden crear mallas de refuerzo dobladas en una dirección, utilizando el boceto de curva “Bend Sketch” durante la colocación.

Las Mallas de Refuerzo se definen a partir de dos familias de sistema:

- Structural Fabric Reinforcement
 - Fabric Sheet (Sistema)
 - Fabric Wire (Sistema)

Edición de una Malla de Refuerzo (Fabric Sheet)

Tipo de Familia: Familia de Sistema

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Structural Fabric Reinforcement y desplegar las familias y tipos de “Fabric Sheet” con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:

- **Default Major / Minor Lap Splice Length:** Especifica la longitud de traslape en la dirección correspondiente.
- **Major / Minor Direction Wire Type:** Especifica el tipo de alambre en la dirección correspondiente.
- **Rounding Overrides:** Especifica los parámetros de redondeo para el tipo de malla en edición.


Nota: Este parámetro está disponible solo si se activó el redondeo del acero de refuerzo en el proyecto.

- **Material:** Especifica el material de la malla de refuerzo.
- **Overall Length:** Especifica la longitud total de la malla de refuerzo.
- **Length:** Muestra la distancia entre el primer y último alambre. (Parámetro de lectura)
- **Major / Minor Start Overhang:** Especifica la distancia desde el borde de la malla al primer alambre en la dirección correspondiente.
- **Major / Minor End Overhang:** Especifica la distancia desde el borde de la malla al último alambre en la dirección correspondiente.
- **Major / Minor Layout Pattern:** Especifica el tipo de distribución de los alambres en la dirección correspondiente:
 - **Fixed Number:** Especifica el número de alambres distribuidos uniformemente.
 - **Maximum Spacing:** Especifica una distancia máxima entre alambres, El número de alambres se ajusta para estar dentro de este parámetro.

- **Number with Spacing:** Especifica el número y distancia entre alambres. La distancia entre el borde y el último alambre se calcula de forma automática.
 - **Actual Spacing:** Especifica la distancia entre alambres. Se especifica la distancia entre el borde y el primer alambre, y la distancia entre el último alambre y el borde se calcula de forma automática.
- **Major / Minor Number of Wires:** Especifica el número de alambres utilizados en la dirección correspondiente.
 - **Overall Width:** Especifica el ancho total de la malla de refuerzo.
 - **Major / Minor Spacing:** Especifica la distancia entre alambres.
5. Una vez configuradas las propiedades de la malla de refuerzo hacer click en Aplicar y Ok para confirmar los cambios.

Edición de un Alambre (Fabric Wire)


Tipo de Familia: Familia de Sistema

1. Buscar en el Navegador de Proyectos, en el apartado de familias, la categoría Structural Fabric Reinforcement y desplegar las familias y tipos de "Fabric Wire" con click en el ícono .
2. Dar Click derecho en el tipo y seleccionar la opción Type Properties...
3. En el cuadro de diálogo Propiedades de Tipo Duplicar el tipo y nombrar.
4. Una vez Duplicado el tipo, modificar las propiedades:
 - **Nominal Diameter:** Especifica el diámetro del alambre.
 - **Bend Diameter:** Especifica el diámetro de doblez para el alambre.
5. Una vez configuradas las propiedades del alambre hacer click en Aplicar y Ok para confirmar los cambios.

Colocación de una Malla de Refuerzo (Fabric Sheet)

La herramienta Fabric Sheet crea una malla de refuerzo en el elemento anfitrión. Cuando se coloca, la malla se aplica en la parte superior o inferior para losas y losas de cimentación, o interna o externa para muros.

Para colocar una Malla de Refuerzo:

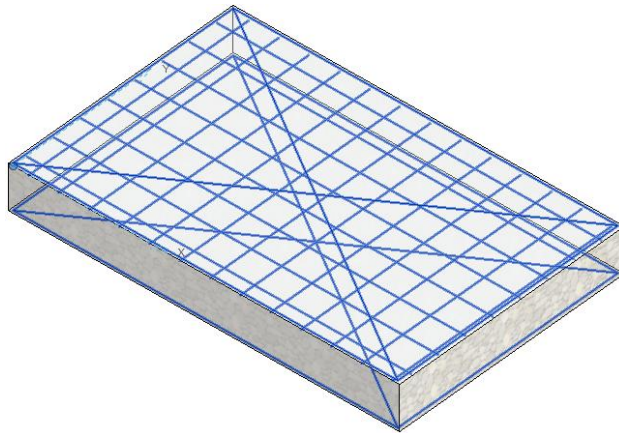
1. Dirigirse a la Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Fabric Sheet 
2. En el área de dibujo posicionar el cursor sobre la superficie donde se colocará la malla. Cuando se coloca una malla de refuerzo se puede forzar el cursor a los siguientes puntos:
 - Recubrimiento del elemento anfitrión.
 - Bordes de otras mallas de refuerzo.
 - Posiciones de traslape de otras mallas de refuerzo.
 - Punto medio de otras mallas de refuerzo.

3. Especificar en la Paleta de Propiedades:

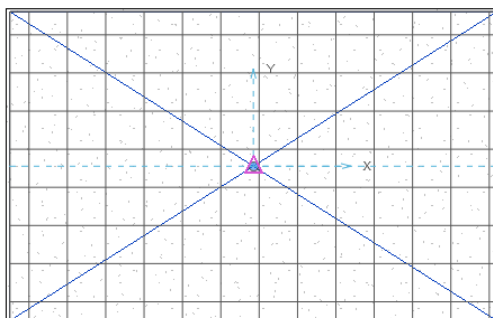
- **Location:** Especifica la ubicación de la malla de refuerzo en el elemento anfitrión. (Superior o Inferior para losas y losas de cimentación; Interna o Externa para muros)
- **Additional Cover Offset:** Muestra un recubrimiento adicional al del elemento anfitrión.
- **Cut by Host Cover:** Activar la casilla para recortar la malla de refuerzo con el recubrimiento del elemento anfitrión. Esto incluye aberturas en el elemento. Desactivar la casilla si se desea que la malla se extienda más allá del recubrimiento y los bordes del elemento.
- **Rounding Overrides:** Especifica los parámetros de redondeo para la malla seleccionada.

Nota: Este parámetro está disponible solo si se activó el redondeo del acero de refuerzo en el proyecto.



4. Hacer click para colocar la malla de refuerzo.

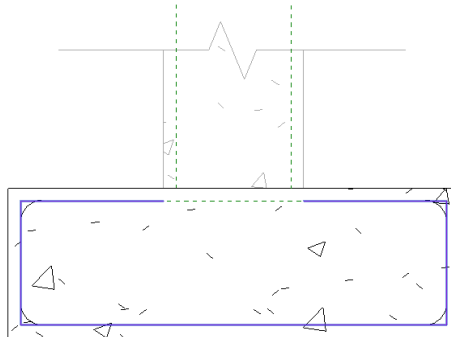


5. Opcionalmente, ajustar el punto de origen de la malla de refuerzo; el punto de origen define el punto de colocación de la malla; se puede restringir a los bordes, puntos de traslape, puntos medios y líneas de referencia de la malla. Por defecto, el punto se encuentra en la esquina inferior izquierda. El punto se muestra con coordenadas X y del sistema de coordenadas local de la malla.



Para colocar una Malla de Refuerzo con doblez:

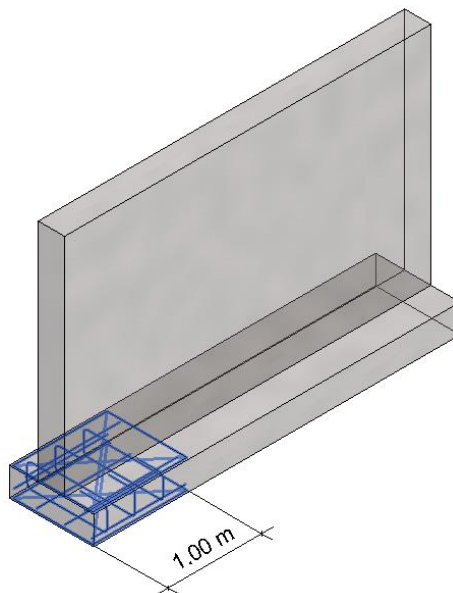
1. Dirigirse a la Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Fabric Sheet 
2. Dirigirse a Pestaña Modify | Place Fabric Sheet → Panel Mode → Bend Sketch 
3. Especificar un tipo de malla de refuerzo del Selector de Tipo.
4. Seleccionar el elemento que alojará la malla de refuerzo.
5. Elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el perfil a seguir para la malla.



6. Especificar en la Paleta de Propiedades:

- **Bend Direction:** Especifica el borde de la malla de refuerzo que se está dibujando (Major / Minor).
- **Longitudinal Cut Length:** La longitud de la malla se cortará a la longitud especificada. Ej:




Longitudinal Cut Length	1000.0 mm
-------------------------	-----------

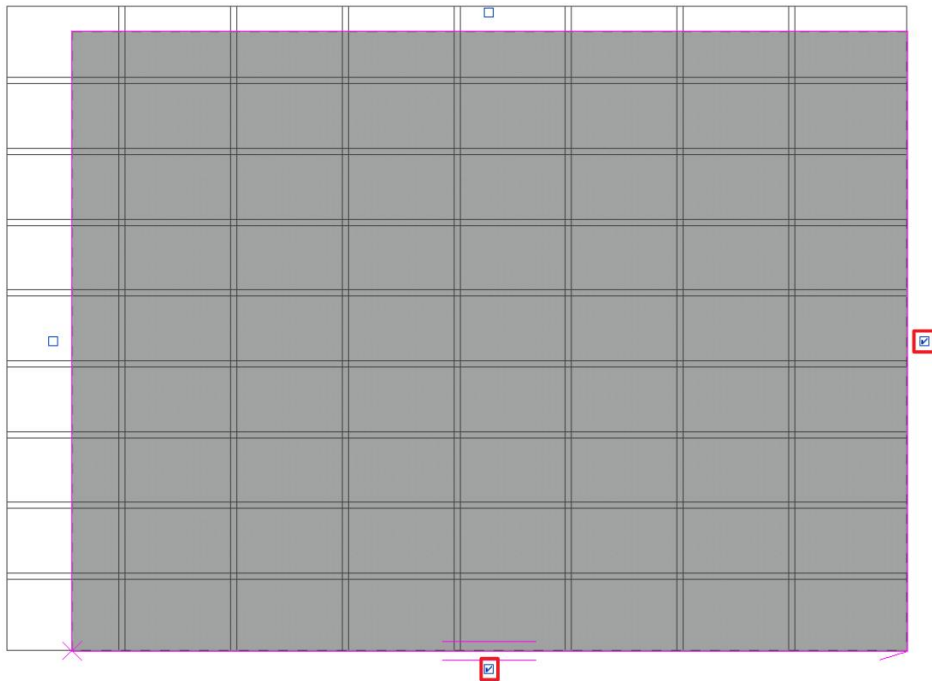


7. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.

Colocación de Áreas de Malla de Refuerzo (Structural Fabric Area)

Para colocar un Área de Malla de Refuerzo:

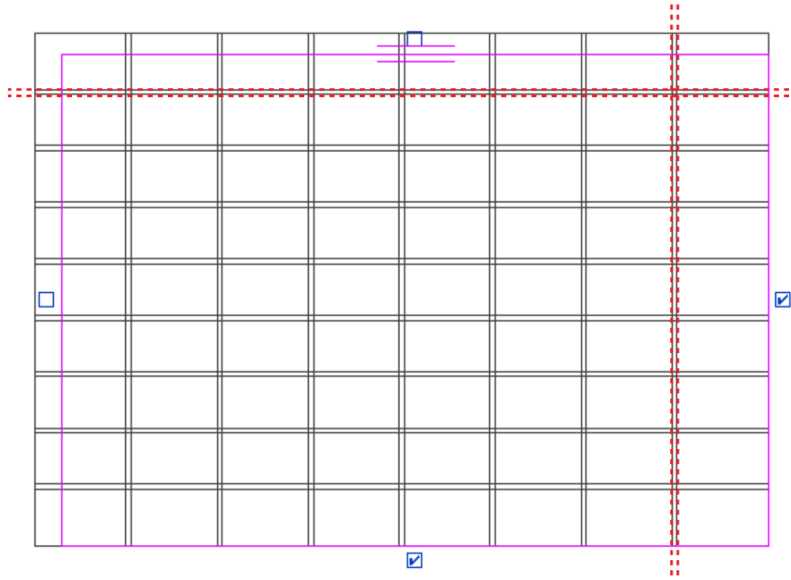
1. Dirigirse a la Pestaña Structure → Panel Reinforcement → Fabric Area 
2. En el área de dibujo seleccionar la losa, muro o losa de cimentación donde se colocará el área de malla de refuerzo.
3. Dirigirse a Pestaña Modify | Create Fabric Boundary → Panel Draw → Boundary Line  y elegir entre cualquiera de las líneas de boceto para definir el contorno del área de malla de refuerzo.
4. Especificar la dirección de la malla de refuerzo con la herramienta Major Direction .
5. Seleccionar los controles de los bordes para determinar la alineación de la malla de refuerzo. Se debe seleccionar al menos dos controles contiguos para crear un diseño de distribución correcto. El diseño del área ajusta las mallas al límite del contorno, La malla se corta por el contorno del boceto y aberturas en el elemento anfitrión.



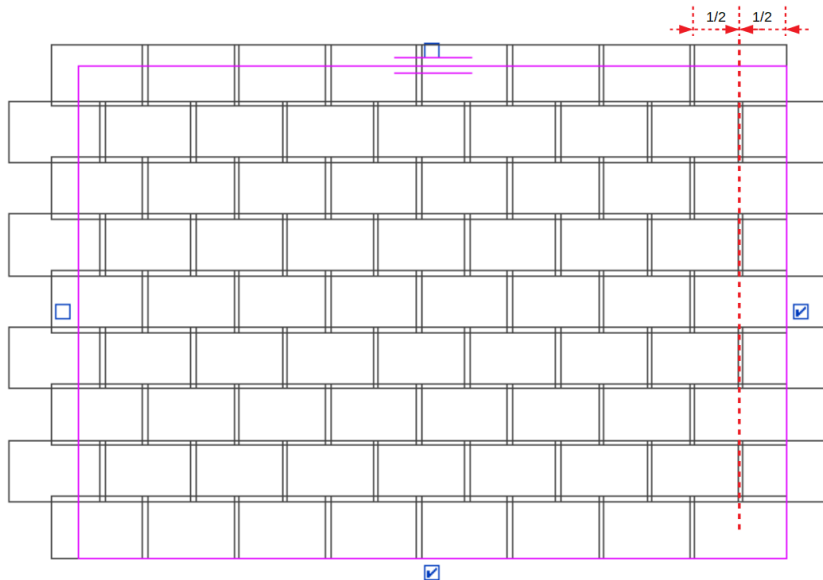
6. Especificar en la Paleta de Propiedades:

- **Fabric Sheet:** Indica el tipo de malla de refuerzo.
- **Location:** Especifica la cara donde se colocará el área de malla de refuerzo (Superior / Inferior para losas y losas de cimentación; Interna o Externa para muros).

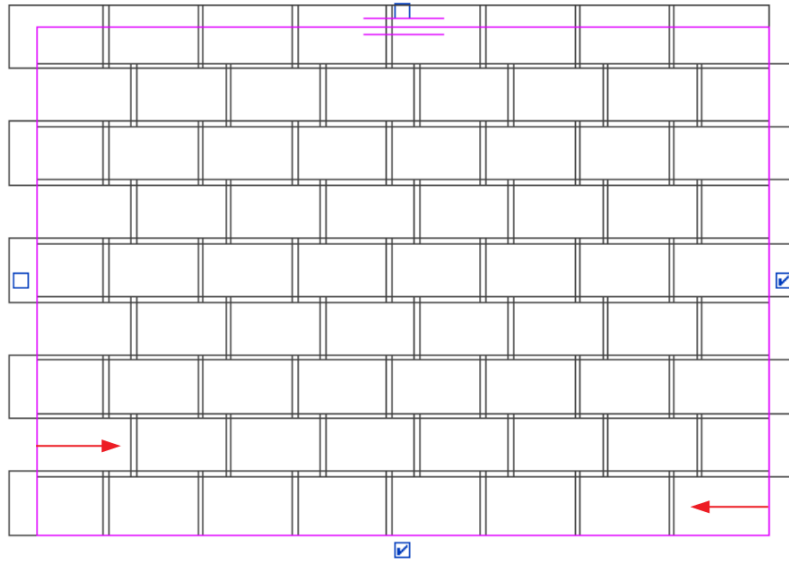
- **Lap Splice Position:** especifica la posición de los empalmes en sentido mayor y menor del área de malla de refuerzo.
 - **Aligned:** Las mallas de refuerzo se distribuyen en filas y columnas. Todos los traslapes en ambas direcciones se encuentran alineados.



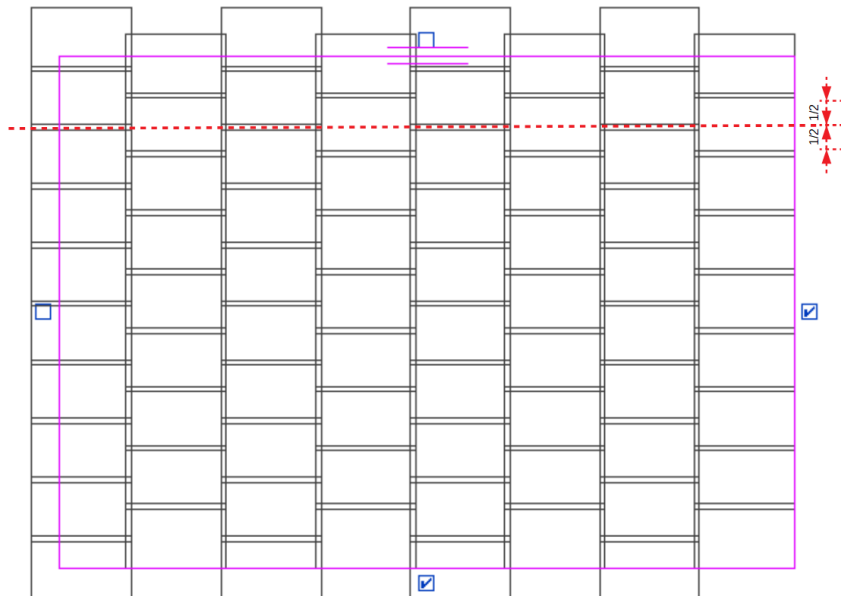
- **Major Half-way Stragger:** Las mallas de refuerzo se distribuyen en filas, la fila subsecuente se desplaza a la mitad de la longitud de la malla de la fila anterior.



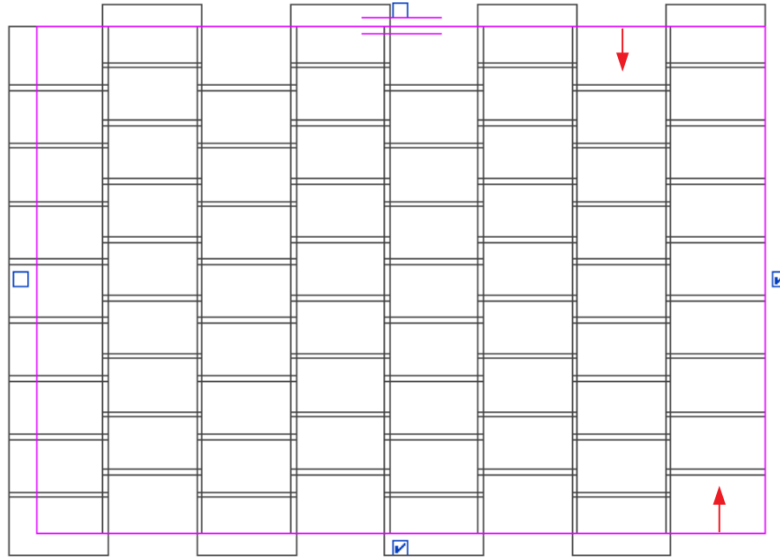
- **Major Passing Stragger:** Las mallas de refuerzo se distribuyen en filas, cada fila comienza con una malla de refuerzo completa en el lado izquierdo y derecho alternativamente, la última malla de refuerzo en cada extremo se corta al borde del contorno.



- **Minor Half-way Stragger:** Las mallas de refuerzo se distribuyen en columnas, cada columna se desplaza a la mitad de la longitud de la malla de la columna anterior.

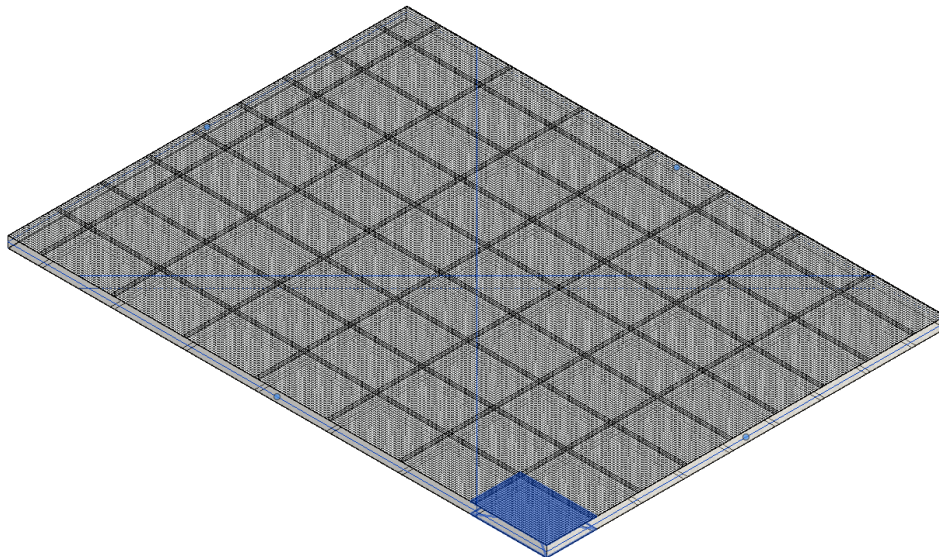


- **Minor Passing Stagger:** Las mallas de refuerzo se distribuyen en columnas, cada columna comienza con una malla de refuerzo completa en el lado superior e inferior alternativamente, la última malla de refuerzo en cada extremo se corta al borde del contorno.



- **Additional Cover Offset:** Especifica un desplazamiento adicional al recubrimiento a la cara exterior de la malla de refuerzo.
- **Major /Minor Lap Splice Length:** Especifica la distancia de traslape en el sentido correspondiente. La disponibilidad del parámetro depende de la alineación de las mallas de refuerzo dada por los controles de borde.

7. Hacer click en Finish  para confirmar su colocación.



Consideraciones de las Herramientas de Refuerzo

- Para la mayoría de los detalles de armado, establecer los recubrimientos debería ser uno de los primeros pasos. Mucho sobre cómo actúa y reacciona el armado a los cambios del modelo se basa principalmente en cómo el armado interactúa con el recubrimiento.
- Es importante mencionar que el modelado del armado implica un trabajo estrechamente ligado con el área de ingeniería para poder generar un modelo con la capacidad de generar cronogramas para la construcción y planos para la colocación.
- El modelado de armado en Revit proporciona una visión real sobre la colocación de este, por lo que requiere del conocimiento de los procesos constructivos.



Prohibida la reproducción parcial o total, todos los derechos reservados Darco © 2020