



Software para Arquitectura,  
Ingeniería y Construcción



# Open BIM Quantities

## Manual de uso

Aplicación para la generación de mediciones y presupuestos a partir de modelos BIM en formato IFC.

The screenshot displays the Open BIM Quantities software interface. The main window shows a 3D model of a building with a brown roof. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a main workspace. A table of quantities is visible, showing the following data:

| Código                                      | Ud             | Resumen     | Cantidad | Precio  | Importe   |
|---|----------------|-------------|----------|---------|-----------|
| Presupuesto                                 |                | Presupuesto |          |         | 29.987,70 |
| ESTRUCTURAS                                 |                |             |          |         | 14.996,71 |
| LOSA PLANA HA-25/B/20/I ENCOFRADO MADERA... | m <sup>2</sup> |             | 14,73    | 1025,59 | 15.071,84 |
| LOSA PLANA HA-25/B/20/I ENCOFRADO MADERA... | m <sup>2</sup> |             | 5,81     | 115,09  | 1.044,15  |
| FAB.LADR.PERF.REV.7cm 1/2 p.                | m <sup>2</sup> |             | 270,66   | 22,63   | 6.125,49  |
| ALBAÑILERIA                                 |                |             |          |         | 9.884,93  |
| TABICÓN FRASILLÓN 30x3x7                    | m <sup>2</sup> |             | 270,08   | 35,20   | 4.114,24  |
| TRUCOSADO DIRECTO PLACA GRAN DUREZA 15mm    | m <sup>2</sup> |             | 270,08   | 20,58   | 1.370,20  |
| REVESTIMIENTOS Y PISOS TECHOS               |                |             |          |         | 12.754,83 |
| REVEST.RELA.VINILICA TELEONANDIA            | m <sup>2</sup> |             | 415,87   | 30,55   | 12.704,83 |
| ASAMBLADO E IMPERMEABILIZACIÓN              |                |             |          |         | 2.801,23  |
| ASL. TERMICO PU CÁMARAS 25/80mm             | m <sup>2</sup> |             | 270,08   | 9,61    | 2.801,23  |

The detailed table for 'Pavimento exterior' shows:

| Código                                   | Ud             | Resumen | Cantidad              | Precio | Importe  |
|--|----------------|---------|-----------------------|--------|----------|
| LOSA PLANA HA-25/B/20/I ENCOFRADO MADERA | m <sup>2</sup> |         | 15 m <sup>2</sup>     | 395,59 | 5.933,85 |
| Oficial 7 <sup>a</sup> Encofradores      | h.             |         | 0,100 h               | 18,40  | 1,84     |
| Agujalero Encofradores                   | h.             |         | 0,100 h               | 17,65  | 1,76     |
| Herramienta MAL-30/8/1001 universal      | m <sup>3</sup> |         | 1,000 m <sup>3</sup>  | 98,47  | 98,47    |
| Vibrador hormig. eléctrico 70 mm         | h.             |         | 0,100 h               | 3,82   | 0,38     |
| ENCOFR. MADERA LOSAS 4 POST.             | m <sup>2</sup> |         | 10,000 m <sup>2</sup> | 12,29  | 122,90   |

The detailed table for 'FAB.LADR.PERF.7cm 1/2 p.' shows:

| Código                   | Ud             | Resumen | Cantidad | Precio | Importe  |
|--------------------------|----------------|---------|----------|--------|----------|
| FAB.LADR.PERF.7cm 1/2 p. | m <sup>2</sup> |         | 270,66   | 22,63  | 6.125,49 |
| Fachada ETICS            |                |         |          |        | 6,69     |
| Fachada ETICS            |                |         | 1,00     | 11,15  | 11,15    |
| Fachada ETICS            |                |         | 1,00     | 11,35  | 11,35    |



# Índice

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción .....</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1      | Principales funcionalidades del programa.....                                       | 4         |
| 1.2      | Apuntes previos.....  | 6         |
| 1.2.1    | IFC: el origen de las cantidades de medición.....                                   | 6         |
| <b>2</b> | <b>Guía de inicio: Primeros pasos.....</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1      | Creación de una nueva obra de Open BIM Quantities y vinculación a un proyecto ..... | 9         |
| 2.2      | Pestaña de medición del modelo BIM .....  | 10        |
| 2.3      | Uso de la ventana gráfica.....  | 11        |
| 2.4      | Pestaña de presupuesto .....  | 12        |
| 2.5      | Conexión a BIMserver.center .....   | 13        |
| <b>3</b> | <b>Recorrido por la interfaz .....</b>  | <b>15</b> |
| 3.1      | Archivo .....   | 15        |
| 3.2      | Ventana gráfica.....  | 16        |
| 3.3      | Pestaña Medición del modelo BIM.....  | 18        |
| 3.4      | Pestaña Presupuesto.....  | 21        |
| <b>4</b> | <b>Paso a paso .....</b>  | <b>25</b> |
| 4.1      | Definición de un banco de precios (creación y edición) .....                        | 25        |
| 4.1.1    | Pasos a seguir para añadir un Banco de precios (crear o importar) .....             | 25        |
| 4.1.2    | Pasos a seguir para añadir capítulos al banco de precios .....                      | 29        |
| 4.1.3    | Pasos a seguir para añadir conceptos simples.....                                   | 30        |
| 4.1.4    | Pasos a seguir para añadir unidades de obra .....                                   | 31        |
| 4.1.5    | Pasos a seguir para añadir descompuestos a una unidad de obra.....                  | 32        |
| 4.1.6    | Pasos a seguir para completar la definición de los conceptos creados.....           | 33        |
| 4.1.7    | Pasos a seguir para añadir unidades de obra desde el Generador de precios.....      | 35        |
| 4.1.8    | Pasos a seguir para añadir un conjunto de unidades desde un archivo .bc3 .....      | 37        |



|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.1.9  | Pasos a seguir para exportar el banco de precios creado.....                                  | 38 |
| 4.2    | Creación de un criterio de medición básico.....   | 38 |
| 4.2.1  | Pasos a seguir para crear un criterio de medición .....                                       | 39 |
| 4.2.2  | Pasos a seguir para crear una regla de medición básica.....                                   | 41 |
| 4.2.3  | Pasos a seguir para crear una regla rápida .....  | 45 |
| 4.3    | Creación de reglas particulares; relaciones no biunívocas.....                                | 46 |
| 4.3.1  | Pasos a seguir para modificar un criterio de medición y asociar varias unidades de obra ..... | 46 |
| 4.3.2  | Pasos a seguir para disociar tipos en función de otros parámetros .....                       | 48 |
| 4.3.3  | Pasos a seguir para crear una regla a partir de otra existente.....                           | 50 |
| 4.4    | Un caso particular: la medición de espacios y acabados.....                                   | 51 |
| 4.4.1  | Pasos a seguir para obtener la medición de un friso a partir de los datos del IfcSpace.....   | 52 |
| 4.5    | Generación del presupuesto .....  | 54 |
| 4.5.1  | Pasos a seguir para obtener un presupuesto .....  | 54 |
| 4.6    | Edición del presupuesto.....  | 56 |
| 4.6.1  | Pasos a seguir para editar la base de datos del proyecto y completar el presupuesto .....     | 57 |
| 4.6.2  | Pasos a seguir para editar manualmente el presupuesto .....                                   | 58 |
| 4.7    | Generación de listados.....   | 59 |
| 4.8    | Exportación del presupuesto a formato FIEBDC-3....  | 60 |
| 4.9    | Conexión a BIMserver.center .....   | 60 |
| 4.10   | Actualización frente a cambios en el modelo .....   | 61 |
| 4.10.1 | Pasos a seguir para editar manualmente el presupuesto .....                                   | 61 |

# 1 Introducción

El presente documento tiene como objetivo facilitar la aproximación inicial al programa; en él se explican las capacidades y el funcionamiento de la herramienta **Open BIM Quantities**, desarrollada para obtener, de forma automática, la medición y generar el presupuesto a partir de modelos BIM definidos mediante el estándar IFC, en un flujo de trabajo Open BIM.

## 1.1 Principales funcionalidades del programa

*Open BIM Quantities es una herramienta cuyo principal objetivo es obtener la medición y generar el presupuesto a partir de modelos BIM en formato IFC; para ello, la aplicación leerá las propiedades y cantidades contenidas en cada una de las entidades que componen el modelo digital, con la única condición de que éste se adapte al estándar IFC.*

Puesto que la obtención de mediciones y presupuestos se realiza de forma automática, prácticamente instantánea y sincronizada con los modelos actualizados incluidos en el proyecto, **Open BIM Quantities** aspira a convertirse no solo en una herramienta finalista para la obtención del presupuesto una vez concluya el proceso de modelado, sino en toda una **herramienta de diseño** que ayude a la toma de decisiones durante el proceso mismo de definición. Si, como suele suceder, el factor económico es un condicionante más del proyecto, poder obtener mediciones y presupuestos de forma automática ayudará en cualquier momento del desarrollo de la aventura constructiva.

Esta aplicación está integrada en el **flujo de trabajo Open BIM**, lo que le permite importar modelos de un proyecto alojado en la plataforma **BIMserver.center** y formar parte del flujo de trabajo colaborativo, multidisciplinar y multiusuario que proporciona la tecnología Open BIM.

*Open BIM Quantities permite al usuario establecer los **criterios de medición** que considere oportunos, con el objeto de **transformar los datos contenidos en los elementos** o componentes del modelo **en unidades de obra**.*

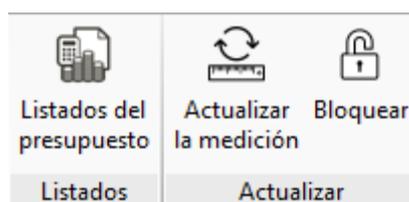
Estos criterios consistirán en **conjuntos de reglas** que permiten, por un lado, el filtrado de elementos a partir de sus propiedades y, por otro, indicar cuáles de sus cantidades se emplearán en la medición de las unidades que se van a generar. En definitiva, estas reglas definirán qué elementos deben ser medidos y cómo deben ser medidos o presupuestados.

Las relaciones entre elementos del modelo (*componentes o instancias de tipo*) y elementos de la medición (*líneas de medición pertenecientes a unidades de obra*) no serán siempre biunívocas; existirá tanto la posibilidad de que elementos del modelo no deban ser medidos como de que otros deban generar líneas de medición incluidas en varias unidades de obra; por ello, **la definición de reglas será flexible y adaptable** a las distintas necesidades. Operar con reglas y disponer de la posibilidad de guardar esas reglas (*criterios de medición*) para posteriores operaciones permitirá, en conclusión, automatizar los procesos. Poder aprovechar las definiciones existentes en obras posteriores ahorra esfuerzo y tiempo en nuevos proyectos.



Teniendo en cuenta que el programa establece una relación entre componentes del modelo y líneas de medición pertenecientes a unidades de obra, es necesario manejar **bancos de precios** contenedores de toda la información necesaria para la definición de mediciones y presupuestos. La aplicación permite la creación de bancos desde cero (*estructura de capítulos, unidades de obra, descompuestos, etc.*), sin embargo, resulta más interesante importar bases de datos (*o conceptos individuales*) procedentes de bancos de precios desarrollados según el estándar **FIEBDC-3** (.bc3). Open BIM Quantities apuesta por este formato, permitiendo, además de la importación, la exportación de las mediciones y presupuestos generados.

Aparte del mencionado estándar .bc3, Open BIM Quantities permite extraer documentación de la medición y el presupuesto mediante diversos listados que pueden ser exportados a los siguientes formatos: HTML, DOCX, PDF, RFT, y TXT.



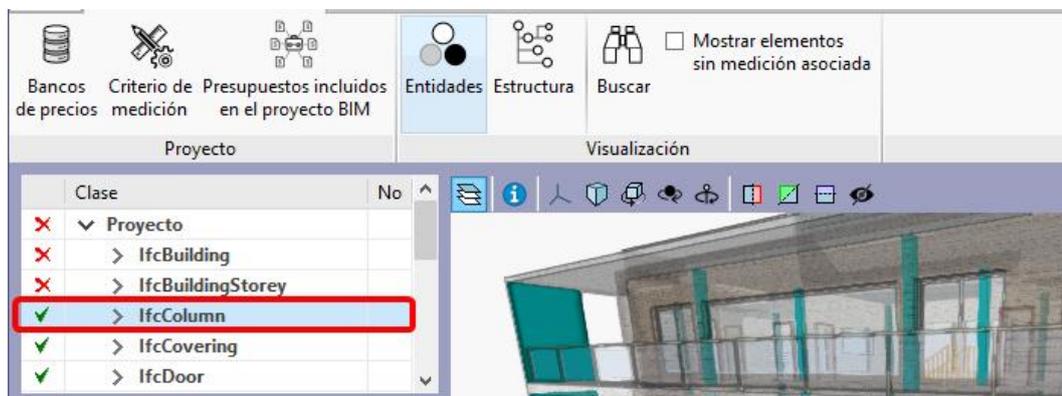
## 1.2 Apuntes previos

Como se ha indicado en el apartado anterior, Open BIM Quantities tiene como objetivo principal obtener la medición y generar el presupuesto a partir de modelos BIM adaptados al formato estándar IFC. Para que la lectura de propiedades y cantidades contenidas en el modelo de referencia sea correcta y permita un flujo de trabajo eficiente, resulta conveniente manejar algunos conceptos básicos relacionados con la naturaleza y organización de datos propias de este formato.

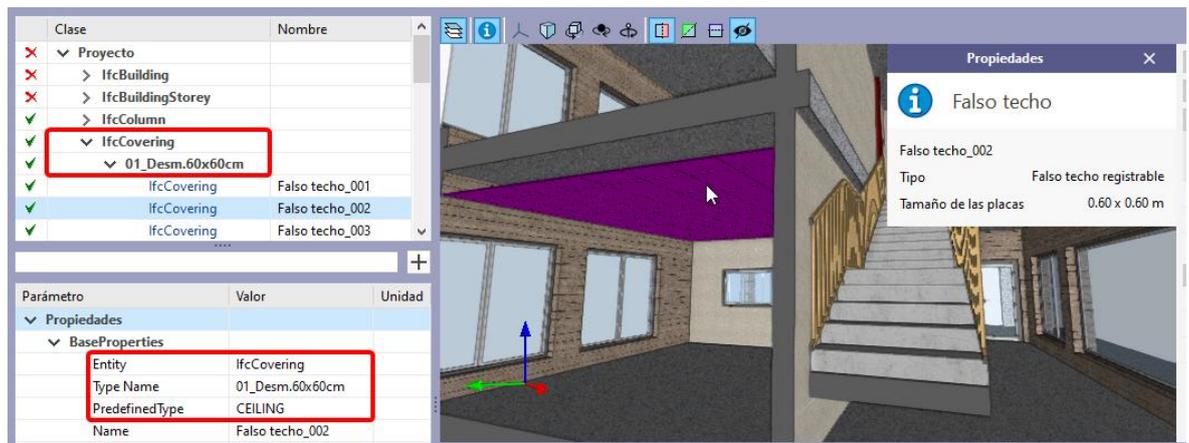
### 1.2.1 IFC: el origen de las cantidades de medición

El origen de los datos de medición proviene de **la información contenida en los ficheros IFC** de un proyecto alojado en la plataforma BIMserver.center. El formato IFC debe ser entendido como un **estándar** de intercambio de modelos BIM. Aunque no es necesario tener un conocimiento avanzado del esquema IFC es conveniente comprender y manejar los siguientes conceptos:

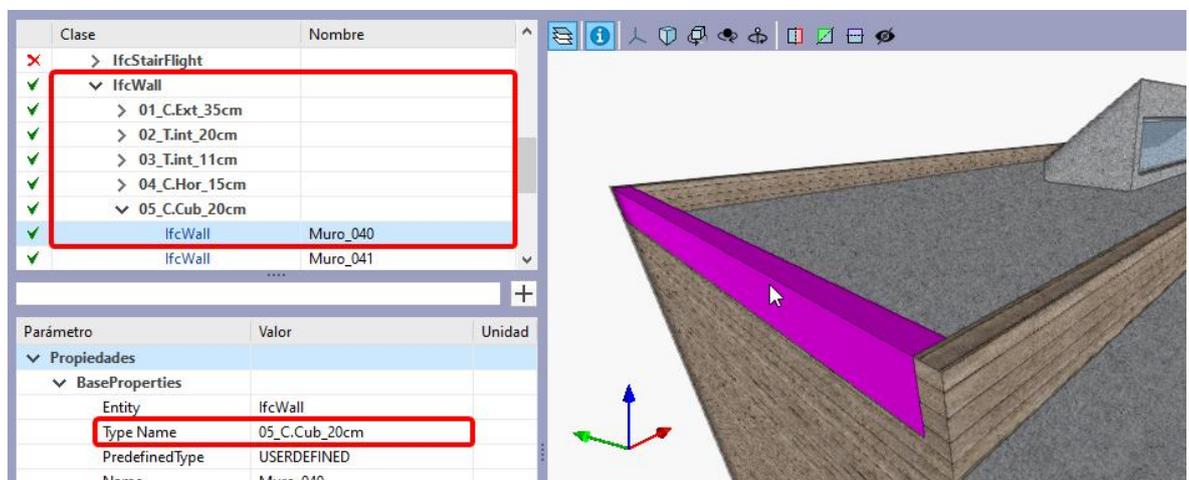
- **Entidad (Entity)**. Es similar al concepto de “*clase*” en el contexto de la programación orientada a objetos. A los efectos de uso de un archivo IFC, debe considerarse como una clase de información definida por atributos comunes. En el esquema IFC conviven cientos de entidades tales como *IfcActor*, para definir a agentes involucrados en el proyecto, o *IfcProcess*, para definir eventos o actividades ordenadas en el tiempo; sin embargo, de cara al uso de Open BIM Quantities, interesará conocer y manejar las entidades relacionadas con objetos “tangibles y medibles”, tales como *IfcColumn* (Pilar), *IfcWall* (Muro) o *IfcFlowSegment* (Tramo de conducto). Estas entidades quedarán definidas por atributos comunes que permiten filtrar y gestionar la información.



- **Tipo predefinido (Predefined Type)** y tipo de objeto/elemento. El tipo predefinido se trata de un atributo predefinido por el esquema IFC que añade un nivel de clasificación a la entidad; por ejemplo, para el caso de los acabados (*IfcCovering*), se dispone de la predefinición de acabados de techo (*Ceiling*), acabados de suelo (*Flooring*), etc.



Por otro lado, el tipo de objeto/elemento responde a una clasificación no predefinida en el esquema IFC y viene determinada por la aplicación de origen; normalmente para cada tipo de objeto constructivo (por ejemplo, un muro) se definen distintas tipologías a las que pertenecerán los elementos utilizados en el modelo; la pertenencia a esta tipología define una serie de características comunes para esos elementos, entre otras, por supuesto, el nombre de tipo. Este nombre pasa al esquema (*IfcWallType*, para el caso de un muro) y será legible desde Open BIM Quantities como valor del parámetro *Type Name*.

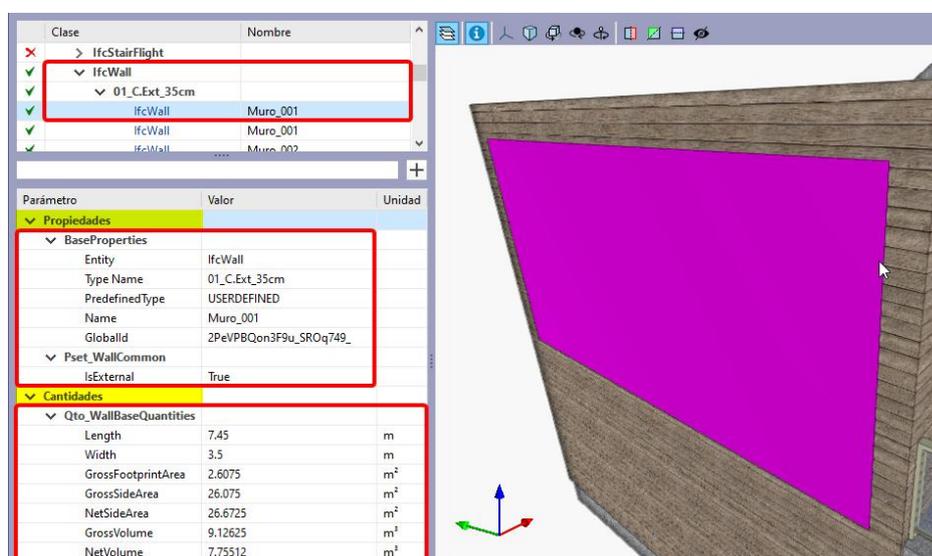


En ambos casos el filtrado posible por tipo predefinido y/o nombre de tipo facilita la creación de reglas de medición.

- **Instancia** (*Instance*). Es la traducción literal de la definición del esquema IFC; en general se habla de medición de elementos o componentes (*cada muro, pilar o tramo de conducto individual existente en el modelo*). Los componentes o instancias son las manifestaciones espaciales individuales u “ocurrencias” de las distintas entidades. Por otro lado, estos elementos están organizados en tipos (Por ejemplo, para *IfcColumn* se encuentra la entidad *IfcColumnType*) con información y características comunes

(información del material, perfil, etc.). Las propiedades comunes quedan definidas para la entidad y tipo concreto; los elementos u ocurrencias pueden generar líneas de medición asociadas a los valores individuales que las propiedades toman en cada uno de ellos.

- **Conjuntos de Propiedades** (*IfcPropertySet*). Definen un conjunto de propiedades estándar y comunes a cada uno de los tipos de objeto presentes en el modelo; dependen de la entidad y es compartido entre todas las instancias del mismo tipo de objeto. Por ejemplo, en el caso de muros (*IfcWall*), es posible disponer del *Pset\_WallCommon* que dará, entre otra, información sobre si el muro es externo o interno, gracias al parámetro *IsExternal*. Estos conjuntos de propiedades pueden contener atributos alfanuméricos, con lo que no aseguran su validez para emplearse como un campo numérico en la medición pero sí para el filtrado de componentes.
- **Conjuntos de Cantidades** (*IfcQuantitySet*). Definen, para cada una de las entidades anteriormente mencionadas, los parámetros (dimensiones) necesarios para poder obtener el cómputo de los componentes: Largo, Ancho, Alto, Área, Volumen, Peso, etc. Garantizan que sus atributos puedan emplearse como un campo numérico en la medición. Por ejemplo, en el caso de muros (*IfcWall*), puede disponer del *Qto\_WallBaseQuantities*, que aportará, entre otra, información sobre la longitud (*Length*), anchura (*Width*), área bruta (*GrossSideArea*) o área neta (*NetSideArea*).



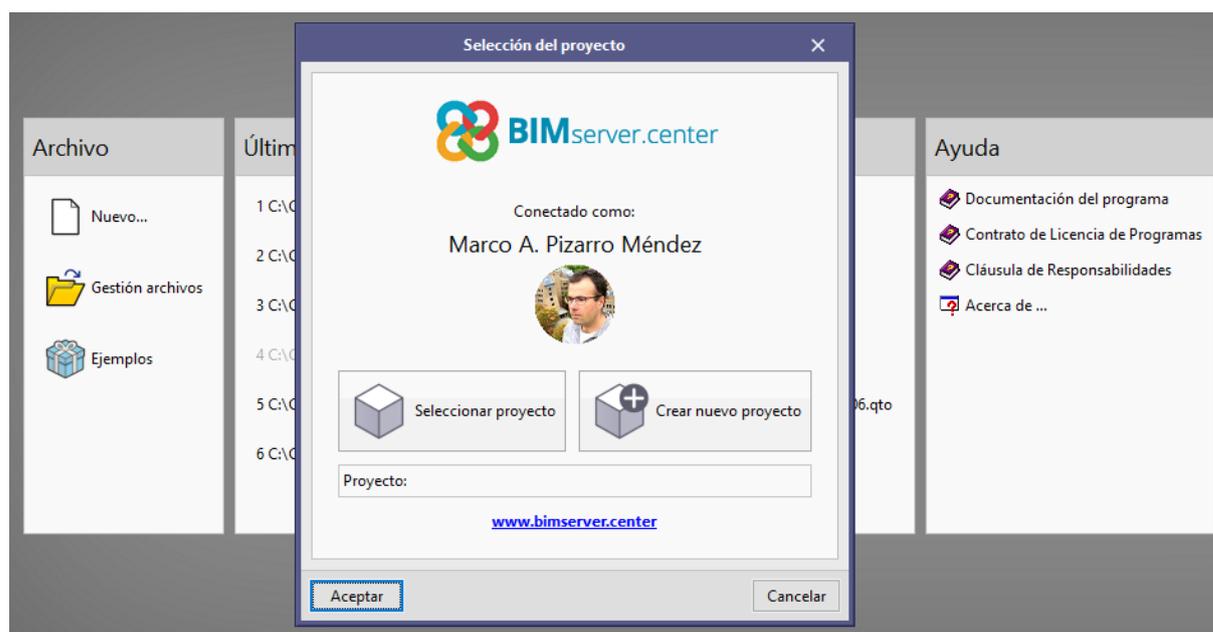
**Resulta crucial que los componentes del modelo estén correctamente asignados a la entidad correcta** porque, en función de ésta, se asignarán (y mostrarán) unas determinadas cantidades, lo que posibilita que puedan establecerse **criterios de medición apropiados**.

## 2 Guía de inicio: Primeros pasos

### 2.1 Creación de una nueva obra de Open BIM Quantities y vinculación a un proyecto

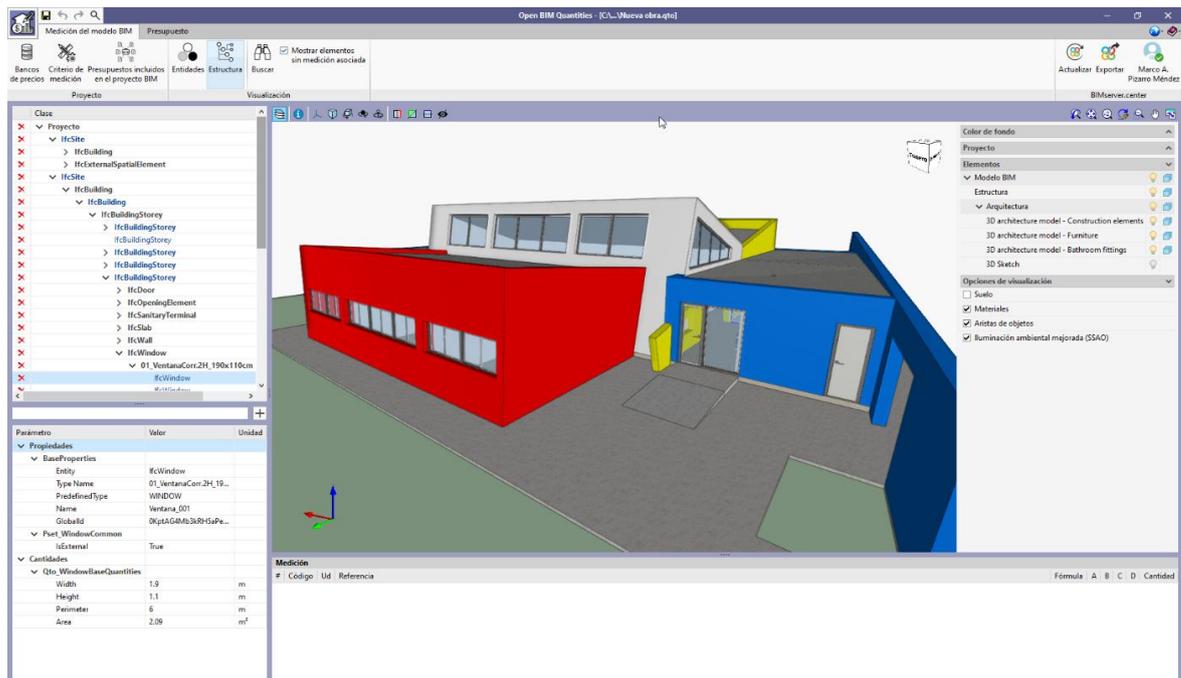
**No se debe confundir proyecto con obra o archivo.** Al hacer uso de una aplicación integrada en BIMserver.center, se dispone de la posibilidad de crear una nueva obra (*archivo*) integrada en un proyecto de **BIMserver.center**.

Open BIM Quantities no es una excepción. Al iniciar la aplicación y pulsar sobre **Nuevo**, se ofrece la posibilidad de crear una *Nueva obra* para, a continuación, integrarla en un proyecto existente en BIMserver.center. También dispone de la posibilidad de *Crear un nuevo proyecto*, en tal caso, el proyecto creado será visible desde BIMserver.center a partir de ese momento.



Habida cuenta que Open BIM Quantities es una aplicación para obtener las mediciones a partir de modelos IFC existentes, lo normal es vincularse a un proyecto que contenga ya, al menos, un modelo; en tal caso, la aplicación ofrece la posibilidad de incluir cualquiera de los ya existentes en ese proyecto, **modelos que serán visibles y medibles en Open BIM Quantities**.

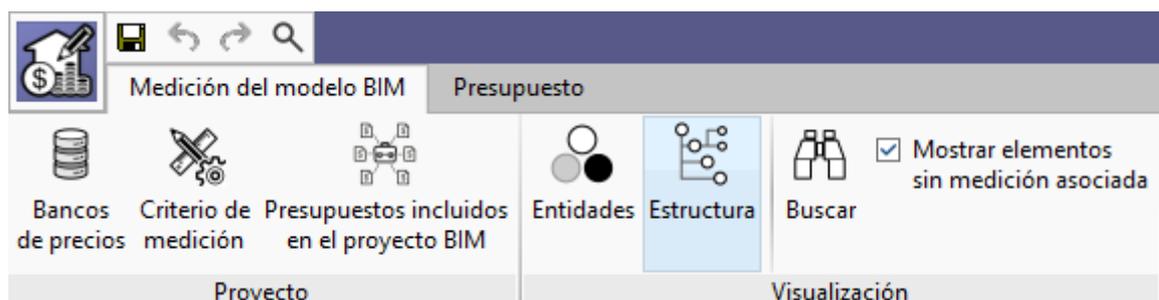
Una vez creada la nueva obra, se accede a la interfaz en la que destaca la ventana gráfica que muestra el/los modelo(s) importado(s).



## 2.2 Pestaña Medición del modelo BIM

Es la pestaña activada por defecto al iniciar una nueva obra. Muestra una barra de herramientas superior bastante sencilla, una ventana gráfica que ocupa el mayor espacio de la interfaz (*en la que es posible mostrar y ocultar los distintos modelos incorporados a la obra*) y un par de paneles situados en la zona izquierda de la pantalla (*similares a los que se encuentran en cualquier visor IFC*). El superior es un panel de navegación, un árbol jerárquico que muestra los distintos componentes u objetos contenidos en el modelo y que se denomina “Árbol de componentes”. En la parte inferior se puede observar un panel de propiedades que muestra las propiedades del elemento marcado; ya sea en el árbol o en la ventana gráfica. La interfaz incluye, además, un cuarto panel situado bajo la ventana gráfica; se trata del panel de medición, que muestra las mediciones asociadas a cada elemento seleccionado. Este panel permanece vacío en tanto en cuanto se proceda a la obtención de mediciones desde el modelo y sus componentes.

En la barra superior, se puede observar la existencia de una serie de herramientas:



- **Bancos de precios.** Permite incorporar base de datos (bancos de precios) al proyecto. La aplicación permite crear nuevos bancos o importarlos desde archivos en formato estándar FIEBDC-3 (.bc3). El proceso de mapeo o vinculación entre componentes del modelo y líneas de medición está basado en reglas que llaman a las unidades de obra contenidas en estos bancos de precios.

El botón **Añadir** permite crear (cuestión que será abordada posteriormente) o importar bancos de precios en formato FIEBDC3.

- **Criterio de medición.** Un criterio de medición es un conjunto de reglas que permite el filtrado de componentes y la definición de operaciones necesarias para su asociación a unidades de obra y su correcta medición. Puesto que tiene una obvia relación con los bancos de precios, admite una estructura de capítulos similar.

El botón **Añadir** permite crear (cuestión que será abordada posteriormente) conjuntos de reglas pormenorizadas. Por otro lado, desde la propia interfaz gráfica se permite la creación de "*reglas rápidas*" a partir de la selección directa de objetos y propiedades. Estas reglas rápidas serán incorporadas al criterio de medición activo.

- **Presupuestos incluidos en el modelo BIM.** Posibilita la incorporación en la obra de presupuestos parciales incluidos en modelos importados desde el proyecto de BIMserver.center.
- **Herramientas de visualización.** Incluye algunas herramientas para gestionar el árbol de componentes; permite cambiar entre una jerarquía espacial o basada en entidades, permite la búsqueda de componentes por términos incluidos en su clase o nombre y activar o desactivar la visibilidad de elementos sin medición con objeto de facilitar procesos ordenados de medición.

## 2.3 Uso de la ventana gráfica

La ventana gráfica de Open BIM Quantities ocupa, salvo ajuste de sus límites, la mayor parte del entorno gráfico; en esta ventana se produce la interacción con el modelo y la selección de los componentes a medir.

Su uso resulta intuitivo y análogo al de cualquier otro programa de modelado o diseño tridimensional. El uso de un ratón de tres botones y rueda central permite prescindir del uso de herramientas específicas; el giro de la rueda permite hacer zoom sobre el modelo; la pulsación del botón central y movimiento del ratón permite encuadrar la escena; por último, la acción anterior junto a la pulsación simultánea de la tecla **SHIFT** permite orbitar la escena.

La pulsación del botón izquierdo permite seleccionar objetos; que quedarán resaltados inmediatamente en el árbol de componentes (si se está en la pestaña de medición) o en la pestaña de presupuesto (si se está en la pestaña de presupuesto y existe medición asociada a los componentes seleccionados).



La ventana gráfica incluye en su parte superior una barra de herramientas comunes a prácticamente todas las herramientas del ecosistema de BIMserver.center. La pulsación de la primera de ellas **Elementos** despliega una ventana que permite gestionar la visibilidad de los distintos elementos agrupados (por modelos, plantas, tipologías, etc.). El resto posibilita orbitar, seleccionar el tipo de perspectiva, seccionar, etc.

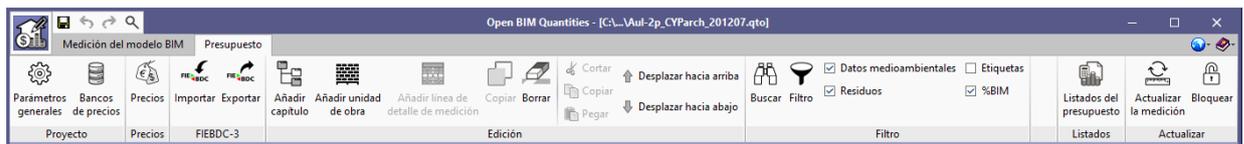
## 2.4 Pestaña de presupuesto

Una vez definidos los procesos de medición automática desde la pestaña de medición del modelo BIM, desde la pestaña de presupuesto se puede obtener y gestionar el presupuesto propiamente dicho. Las herramientas contenidas en esta pestaña son asimilables a las de una herramienta convencional de generación de presupuestos. La única herramienta que escapa a la generalización anterior es **Actualizar la medición**; la activación de esta herramienta genera de forma automática, previa selección del banco de precios, el presupuesto basado en el criterio de medición elegido.

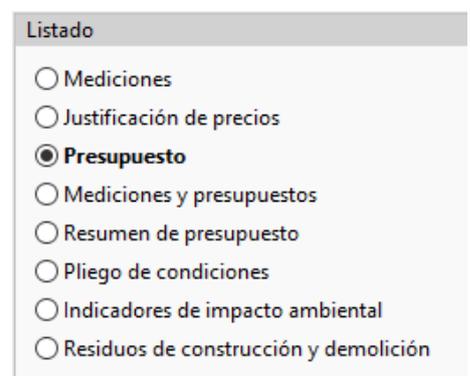


De la misma forma que sucede con el entorno gráfico asociado a la pestaña de medición, el asociado a la pestaña de presupuesto muestra una ventana gráfica de uso idéntico; por otro lado, y puesto que en esta pestaña se visualizará el presupuesto propiamente dicho, se incluyen un par de paneles que muestran la propia estructura del presupuesto. En una ventana principal se despliega la jerarquía de capítulos, unidades de obra y líneas de medición; por debajo del principal se muestra un panel secundario que aporta información pormenorizada de la línea seleccionada en el principal (como la descomposición o el detalle de las líneas de medición).

En la parte superior del entorno gráfico se incluye una barra con herramientas propias de la gestión del presupuesto; las herramientas de edición permiten editar manualmente el presupuesto (añadir, borrar, editar o copiar capítulos, unidades de obra o líneas de detalle de medición). Por supuesto, se incluyen herramientas para generar listados, exportar o importar presupuestos adaptados al estándar FIEBDC-3 (.bc3).



Una vez generado el presupuesto, es posible generar todos los listados habituales: *mediciones*, *justificación de precios*, *presupuesto*, *mediciones y presupuesto*, *resumen de presupuesto*, *pliego de condiciones*, *indicadores de impacto ambiental* y *residuos de construcción y demolición*. Los listados pueden ser exportados a BIMserver.center para ser utilizados en otras aplicaciones como Open BIM Memorias CTE.



## 2.5 Conexión a BIMserver.center

Aunque una vez iniciada la obra de Open BIM Quantities (*y vinculado a un proyecto de BIMserver.center*) no tendría demasiado sentido exportar para subir información hasta no haber avanzado en su desarrollo, el botón **Actualizar** permite en todo momento conocer el estado del proyecto y de los distintos archivos vinculados a ese proyecto (*fechas, cambios, aplicaciones de origen, etc.*); además, y sobre todo, permite importar y/o actualizar cualquiera de los archivos vinculados a ese proyecto. Disponer de archivos externos de referencia hace posible avanzar en la definición del presupuesto global de forma coordinada.



Teniendo en consideración todos los puntos anteriores, el proceso de obtención de la medición y generación del presupuesto puede dar comienzo. Una vez concluido el proceso, total o parcialmente, el presupuesto puede ser compartido y puesto a disposición de todos los colaboradores simplemente pulsando sobre la herramienta **Compartir**. La pulsación de

este botón desencadena una serie de operaciones transparentes al usuario (*generación de un archivo IFC y subida de ese archivo y asociados [.bc3 y .pdf] a BIMserver.center gracias a la aplicación preinstalada BIMserver.center Sync*) que, simplemente, añaden o actualizan el presupuesto al proyecto alojado en la nube, es decir, en **BIMserver.center**.

*Se debe hacer constar que el archivo nativo queda en todo momento protegido; este proceso no comparte ninguna información nativa sino, únicamente, una instantánea de la obra en formatos estándar IFC, FIEBDC-3 y PDF, suficientes para que el proceso de desarrollo del proyecto pueda continuar en otras aplicaciones informáticas.*

Al final del grupo se muestra el usuario; la pulsación sobre este símbolo ofrece un enlace directo a la nube de **BIMserver.center**.

## 3 Recorrido por la interfaz

Open BIM Quantities presenta una interfaz sencilla e intuitiva orientada a la generación automática de mediciones a partir de modelos BIM y su valoración económica gracias a la vinculación a bases de precios. También permite la edición de los presupuestos generados e importados; por esta razón la interfaz presenta dos pestañas con entornos de trabajo diferenciados: *Medición del modelo BIM* y *Presupuesto*. En todo caso, se trata de un entorno gráfico muy claro y simple; pocos botones, varios paneles para la gestión de la información y, ocupando el mayor espacio de la interfaz, la ventana gráfica en la que es posible interactuar con los modelos importados.

**NOTA:** Los límites de cualquiera de estos paneles pueden ser desplazados a voluntad.

### 3.1 Archivo

El botón **Archivo** es un elemento común que aparece siempre en la esquina superior izquierda. Su pulsación permite acceder al tradicional menú con las opciones de gestión de ficheros de obra. A continuación, se muestra una breve descripción de los comandos disponibles.

- **Nuevo.** Al pulsar esta opción se abre un cuadro de diálogo para la creación de un fichero. Se debe introducir el nombre y una descripción breve del mismo. Si se pulsa el botón **Examinar**, se puede ubicar el nuevo fichero en la carpeta que se desee.
- **Archivo.** Permite abrir un fichero, crear uno nuevo, copiar, borrar, buscar, comprimir, descomprimir, enviar, compartir y seleccionar ejemplos de obras.
- **Guardar / Guardar como.**
- **Descripción de la obra.** Permite añadir una descripción a la obra que se visualizará en el momento de abrir el archivo.
- **Últimos ficheros.** Permite acceder de manera rápida a los últimos ficheros que se han usado en el programa.
- **Salir.** Cierra el programa.

## 3.2 Ventana gráfica

Es el panel que permita la interacción directa con el con el modelo; por otro lado, permite establecer una **relación muy visual entre la información contenida en los distintos paneles analíticos y la geometría del modelo BIM.**

En su parte superior, dispone de una serie de opciones y herramientas que permiten definir la orientación y tipo de proyección, rotar o encuadrar la escena, seccionar el modelo o controlar el zoom. No obstante las posibilidades ofrecidas por estas herramientas, el uso de esta ventana resulta intuitivo y análogo al de cualquier otro programa de entorno 3D. El uso de un ratón de tres botones y rueda central permite prescindir del uso de herramientas más específicas; el giro de la rueda, hacer zoom sobre el modelo; la pulsación del botón central y movimiento del ratón, encuadrar la escena; y, por último, la acción anterior junto a la pulsación simultánea de la tecla **SHIFT** permite orbitar la escena (también es posible orbitar pulsando el botón derecho o izquierdo).



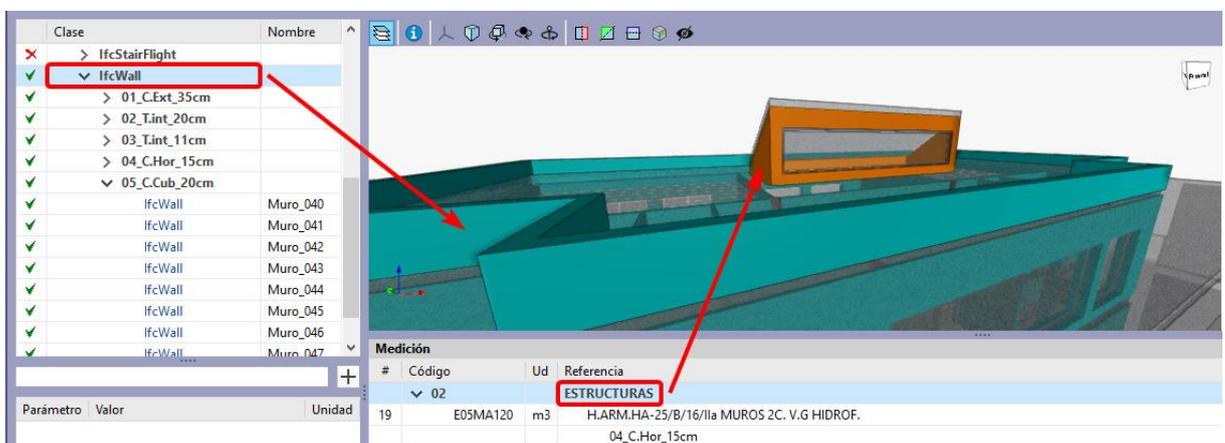
Mención especial merecen las siguientes herramientas:

- **Consultar la información del elemento**  Su activación muestra una pequeña ventana con información del elemento preseleccionado.
- **Elementos**  Esta herramienta despliega una lista que permite gestionar la visibilidad de la escena (*fondo*, *aristas*, etc.) así como de los distintos elementos en función de criterios espaciales (*modelo* o *planta*) y/o tipologías.

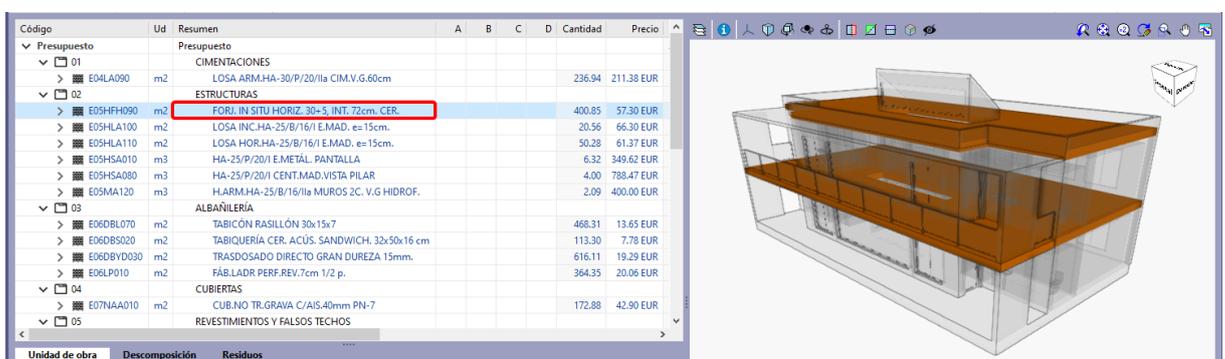
La pulsación del botón izquierdo permite seleccionar objetos; estos objetos serán resaltados inmediatamente en el árbol de componentes (si se está en la pestaña Medición del modelo BIM) o en la pestaña de presupuesto (si se está en la pestaña Presupuesto y existe medición asociada a los componentes seleccionados).

A la inversa, cualquier selección de elementos en un panel jerárquico, resalta en la ventana gráfica el elemento o conjunto de elementos seleccionados. Aunque similar, el comportamiento es distinto en la pestaña Medición y en la ventana de presupuesto:

- Medición del modelo BIM.** La selección de elementos (ya sean componentes, tipos, entidades o jerarquías espaciales), se resalta en color azul sobre el modelo. Además, si existen elementos seleccionados en el panel Medición, se resaltan en color naranja.



- Presupuesto.** La selección de elementos (ya sean líneas de medición, partidas o capítulos), además de resaltar los elementos en el modelo, transforma en transparente la visibilidad de los elementos no afectados.



### 3.3 Pestaña Medición del modelo BIM

Su pulsación activa el entorno gráfico que **permite leer las propiedades y cantidades contenidas en el modelo**. El usuario puede establecer los criterios de medición que considere oportunos con el objeto de **transformar los datos contenidos en los elementos del modelo, en líneas de medición pertenecientes a unidades de obra del presupuesto**. Estos criterios pueden ser guardados para ser utilizados en otros proyectos similares.

En el entorno gráfico correspondiente a esta pestaña, además de la ventana gráfica y la barra de herramientas superior, se encuentran tres paneles de información:

- **Árbol de componentes.** Situado en la parte superior, funciona como un panel de navegación; un árbol jerárquico muestra los distintos componentes u objetos contenidos en el modelo. Ofrece dos posibilidades de configuración en función de la selección activa en la barra de herramientas superior: **Entidades / Estructura**. La primera muestra un árbol que organiza los componentes en función de la **entidad IFC** a la que pertenecen (*IfcWall, IfcSlab, IfcSpace*, etc.). La segunda permite organizar el árbol basándose en la **estructura espacial** heredada del modelo BIM (*Emplazamiento, Edificio, Planta, Espacio*). A modo de ejemplo, la configuración de Entidades muestra todos los pilares del modelo “colgando de la misma rama”, mientras que con la configuración de Estructura es posible diferenciar distintas ramas en función de su localización, por ejemplo, la planta a la que pertenecen.

|   | Clase               | Nombre        |
|---|---------------------|---------------|
| ✗ | > IfcBuildingStorey | 00-BaseLosa   |
| ✗ | ▼ IfcBuildingStorey | 01-PlantaBaja |
| ✗ | ▼ IfcColumn         |               |
| ✗ | ▼ PC_25x200cm       |               |
| ✗ | IfcColumn           | Pilar_001     |
| ✗ | IfcColumn           | Pilar_001     |
| ✓ | > PC_25x25cm        |               |
| ✓ | > IfcCovering       |               |
| ✓ | > IfcDoor           |               |
| ✗ | > IfcOpeningElement |               |

*Por supuesto, los elementos seleccionados en el árbol se marcarán en la ventana gráfica y viceversa.*

Además del propio listado jerárquico, cada línea se acompaña de un símbolo alusivo a su estado de vinculación con las mediciones:

- ✗ indica que no se ha definido ninguna regla de medición para ese elemento o, en el caso de un conjunto de elementos, que existen elementos sin regla asociada.
  - ✓ indica que se ha definido alguna regla de medición para este elemento (o para cada elemento del conjunto) y que, efectivamente, está vinculada a una unidad de obra.
  - ⊗ indica que no se han encontrado todas las propiedades requeridas por la regla de medición para definir la unidad de obra correspondiente.
  - ⚠ indica que no se ha generado ninguna unidad de obra a partir del elemento a pesar de contener algún criterio de medición definido.
- **Tabla de parámetros.** Se sitúa bajo el *Árbol de componentes*. Muestra un cuadro con los **parámetros del elemento individual seleccionado** en el árbol de componentes o, directamente sobre el modelo. La lista de parámetros depende de los *IfcQuantitySet* e *IfcPropertySet* definidos en los ficheros IFC importados a la obra.

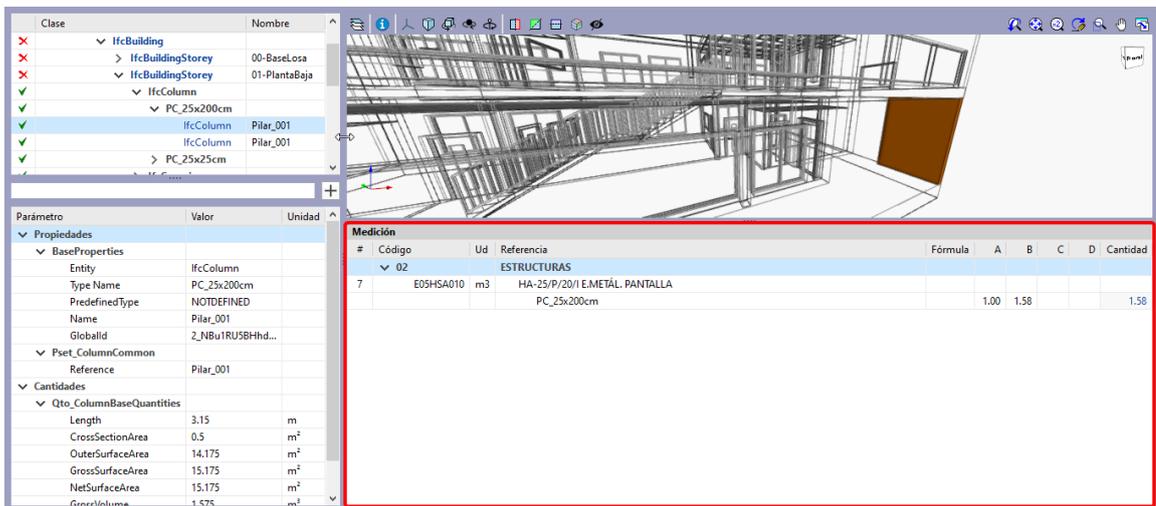
Los parámetros se dividen en dos grupos: *Propiedades* (datos alfanuméricos) y *Cantidades* (datos numéricos). Estos parámetros permiten identificar las entidades y obtener información para crear filtros y extraer cantidades con las reglas de mediciones creadas en los criterios de medición.

| Parámetro                  | Valor     | Unidad         |
|----------------------------|-----------|----------------|
| ▼ Propiedades              |           |                |
| > BaseProperties           |           |                |
| ▼ Pset_ColumnCommon        |           |                |
| Reference                  | Pilar_001 |                |
| ▼ Cantidades               |           |                |
| ▼ Qto_ColumnBaseQuantities |           |                |
| Length                     | 3.15      | m              |
| CrossSectionArea           | 0.5       | m <sup>2</sup> |
| OuterSurfaceArea           | 14.175    | m <sup>2</sup> |
| GrossSurfaceArea           | 15.175    | m <sup>2</sup> |
| NetSurfaceArea             | 15.175    | m <sup>2</sup> |
| GrossVolume                | 1.575     | m <sup>3</sup> |
| NetVolume                  | 1.575     | m <sup>3</sup> |

Sobre la tabla de parámetros se encuentra una barra de búsqueda que permite filtrar por contenido y un botón para la creación de Reglas rápidas a partir de la selección directa de objetos y propiedades. Estas reglas rápidas serán incorporadas al criterio de medición activo.

- **Tabla de medición.** Este panel, situado bajo la ventana gráfica, muestra las mediciones asociadas a cada elemento seleccionado. Este panel permanece vacío en

tanto en cuanto se proceda a la obtención de mediciones desde el modelo y sus componentes. Una vez se generen mediciones asociadas, este panel muestra todas las líneas de medición asociadas, así como las unidades de obra y capítulos a los que pertenecen. Puesto que se trata de información sobre la medición, este panel no proporciona precios.

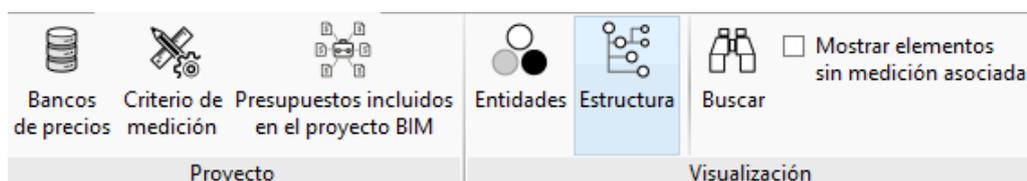


La pulsación sobre el árbol de componentes permite seleccionar elementos individuales, tipos, entidades o cualquier nivel jerárquico de la estructura espacial. En todo caso, en este panel se muestran las mediciones asociadas a la línea seleccionada sobre el árbol.

- **Barra de herramientas superior.** La barra de herramientas de la pestaña *Medición del Modelo BIM* se divide en tres apartados: *Proyecto*, *Visualización* y *BIMserver.center*.

Las herramientas contenidas en el grupo *BIMserver.center* han sido explicadas anteriormente. **Actualizar** permite actualizar y mantener sincronizados los modelos BIM de referencia, almacenados en BIMserver.center. **Exportar** permite subir el presupuesto a BIMserver.center para ser consultado online y para conectar con otras herramientas. La última de ellas presenta la identificación del usuario actual.

Las herramientas contenidas en el grupo *Visualización* han sido parcialmente comentadas. **Entidades** y **Estructura** permiten conmutar entre las dos opciones disponibles para la presentación del *Árbol de componentes*. **Buscar** permite realizar búsquedas por cadenas de texto incluidas en las distintas clases de los objetos IFC, o por nombre. Por último, una casilla permite activar o desactivar la visualización de elementos sin medición asociada.



Las herramientas contenidas en el grupo *Proyecto* requieren una atención más específica que será expuesta en puntos posteriores de este manual. En todo caso, la descripción de las herramientas es sencilla:

- **Bancos de precios.** Permite crear y cargar Bancos de Precios.
- **Criterio de medición.** Permite crear criterios de medición y asociarlos a una partida del Banco de Precios.
- **Presupuestos incluidos en el proyecto BIM.** Permite incluir presupuestos generados por otras herramientas del flujo Open BIM y presentes en los modelos importados desde BIMserver.center.

## 3.4 Pestaña Presupuesto

Su pulsación activa el entorno gráfico que permite la generación y gestión de la medición y el presupuesto. Desde aquí, el usuario puede extraer la medición del modelo y, a partir de esa información, generar líneas de medición pertenecientes a unidades de obra valoradas. Este proceso se lleva a cabo mediante un sistema de correspondencia (*mapeado*) entre los elementos del modelo y las unidades de obra previamente definidas; para que este proceso pueda llevarse a cabo deben ser definidos los bancos de precios de referencia y el conjunto de reglas para establecer las correspondencias precisas, es decir, el criterio de medición.

Además del proceso de generación automática de mediciones y presupuesto, desde esta pestaña es posible realizar las operaciones tradicionales de un programa de mediciones y presupuestos convencional. Por ejemplo; es posible crear unidades de obra in situ, o enlazarlas a conceptos de un banco de precios o de un presupuesto de referencia tipo, permite importar tanto bases de datos completas como conceptos individuales procedentes de bancos de precios que hayan sido desarrollados según el estándar FIEBDC-3 (*como el propio Generador de precios de la construcción de CYPE*). Las herramientas de edición permiten editar manualmente el presupuesto (*añadir, borrar, editar o copiar capítulos, unidades de obra o líneas de detalle de medición*). Y se incluyen herramientas para generar listados, exportar o importar presupuestos adaptados al estándar FIEBDC-3 (.bc3).

En el entorno gráfico correspondiente a esta pestaña, además de la ventana gráfica y la barra de herramientas superior, se encuentran dos paneles de trabajo:

- **Ventana principal del presupuesto.** Situado en la parte superior, muestra, de forma jerárquica, el presupuesto completo. El presupuesto se muestra en forma de árbol y cada rama desplegará su nivel jerárquico inferior (*en caso de existir*). El esquema es

Presupuesto > Capítulos > Unidades de obra > Líneas de medición. Se admite la introducción de capítulos dentro de otros, denominados subcapítulos.

| Código      | Ud             | Resumen                         | A    | B      | C | D | Cantidad | Precio     | Importe        | %BIM     | Coste energético    | Emisión de CO2    | Masa total del resid |
|-------------|----------------|---------------------------------|------|--------|---|---|----------|------------|----------------|----------|---------------------|-------------------|----------------------|
| Presupuesto |                | Presupuesto                     |      |        |   |   |          |            | 283,197.58 EUR | 100.00 % | 2,370,147.048417 MJ | 129,471.125198 kg | 21,607.766242 t      |
| 01          |                | CIMENTACIONES                   |      |        |   |   |          |            | 33,465.89 EUR  | 100.00 % | 288,133.939560 MJ   | 37,413.668800 kg  | 1,471.173040 t       |
| CSL010      | m <sup>3</sup> | Losa de cimentación de h...     |      |        |   |   | 142.16   | 235.41 EUR | 33,465.89 EUR  | 100.00 % | 288,133.939560 MJ   | 37,413.668800 kg  | 1,471.173040 t       |
| 02          |                | ESTRUCTURAS                     |      |        |   |   |          |            | 45,237.34 EUR  | 100.00 % | 299,228.480864 MJ   | 29,727.777678 kg  | 6,119.612420 t       |
| EHL0101     | m <sup>2</sup> | Losa maciza de hormigón ...     |      |        |   |   | 50.28    | 83.10 EUR  | 4,178.27 EUR   | 100.00 % | 24,679.426099 MJ    | 2,180.227030 kg   | 146.852344 t         |
| EHL0102     | m <sup>2</sup> | Losa maciza de hormigón ...     |      |        |   |   | 20.56    | 85.24 EUR  | 1,752.53 EUR   | 100.00 % | 10,091.666679 MJ    | 891.516860 kg     | 60.049407 t          |
| EHM010      | m <sup>3</sup> | Muro de hormigón armad...       |      |        |   |   | 23.40    | 282.11 EUR | 6,601.37 EUR   | 100.00 % | 40,124.776536 MJ    | 5,790.958992 kg   | 263.890528 t         |
| EHS010      | m <sup>3</sup> | Pilar de sección rectangul...   |      |        |   |   | 4.00     | 564.15 EUR | 2,256.60 EUR   | 100.00 % | 10,602.778332 MJ    | 1,219.938604 kg   | 107.585184 t         |
| EHU010      | m <sup>2</sup> | Estructura de hormigón ar...    |      |        |   |   | 400.85   | 75.96 EUR  | 30,448.57 EUR  | 100.00 % | 213,729.833218 MJ   | 19,645.136192 kg  | 5,541.234957 t       |
|             |                | 02_Forjado_35cm                 | 1.00 | 50.28  |   |   | 50.28    |            |                | 100.00 % |                     |                   |                      |
|             |                | 02_Forjado_35cm                 | 1.00 | 177.69 |   |   | 177.69   |            |                | 100.00 % |                     |                   |                      |
|             |                | 02_Forjado_35cm                 | 1.00 | 172.88 |   |   | 172.88   |            |                | 100.00 % |                     |                   |                      |
| 03          |                | ALBAÑILERÍA                     |      |        |   |   |          |            | 51,455.55 EUR  | 100.00 % | 787,469.927650 MJ   | 23,422.269240 kg  | 8,780.196769 t       |
| FBY023      | m <sup>2</sup> | Tabique múltiple W112.es ...    |      |        |   |   | 113.30   | 151.10 EUR | 17,119.63 EUR  | 100.00 % | 300,812.970634 MJ   | 5,991.579319 kg   | 223.779623 t         |
| FFQ010      | m <sup>2</sup> | Hoja de partición interior, ... |      |        |   |   | 103.96   | 14.27 EUR  | 1,483.51 EUR   | 100.00 % | 24,532.480800 MJ    | 1,399.717440 kg   | 836.462160 t         |

La tabla arroja información sobre el código, unidad, resumen, dimensiones parciales, cantidad, precio unitario e importe. Además, y en función de la selección de opciones en la barra de herramientas superior, muestra información adicional.

La pulsación sobre el símbolo situado a la izquierda del nombre del concepto, permite desplegar o recoger los niveles inferiores (*el símbolo > indica que existen niveles inferiores*).

El uso de los **cursores** puede ayudar durante la navegación durante cualquiera de los árboles jerárquicos mostrados por la aplicación. Las teclas de desplazamiento a izquierda o derecha despliegan o pliegan la rama activa; las teclas de subir y bajar permiten el desplazamiento por las distintas ramas del árbol de conceptos. Como alternativa, **una doble pulsación sobre la línea despliega todas las ramas inferiores**.

- **Ventana secundaria del presupuesto.** Situado en la parte inferior, muestra, en varias pestañas, detalles o descomposición del concepto seleccionado en el panel superior. La información mostrada depende de la naturaleza del concepto seleccionado. Este panel permite la edición de los valores.

| Código         | Ud             | Resumen  | A    | B      | C | D | Cantidad             | Precio     | Importe        |
|----------------|----------------|--|------|--------|---|---|----------------------|------------|----------------|
| Presupuesto    |                | Presupuesto  |      |        |   |   |                      |            | 283,197.58 EUR |
| 01             |                | CIMENTACIONES  |      |        |   |   |                      |            | 33,465.89 EUR  |
| CSL010         | m <sup>3</sup> | Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en cent...                         |      |        |   |   | 142.16               | 235.41 EUR | 33,465.89 EUR  |
|                |                | 01_Losa_60cm   | 1.00 | 142.16 |   |   | 142.16               |            |                |
| 02             |                | ESTRUCTURAS  |      |        |   |   |                      |            | 45,237.34 EUR  |
| Unidad de obra | Descomposición | Residuos   |      |        |   |   |                      |            |                |
| Código         | Ud             | Resumen  |      |        |   |   | Cantidad             | Precio     | Importe        |
| CSL010         | m <sup>3</sup> | Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba... |      |        |   |   | 142 m <sup>3</sup>   | 235.41 EUR | 33,465.89 EUR  |
| mt07acc020a    | Ud             | Separador homologado para cimentaciones.   |      |        |   |   | 5,000 Ud             | 0.15 EUR   | 0.75 EUR       |
| mt07acc010g    | kg             | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.        |      |        |   |   | 86,700 kg            | 1.22 EUR   | 105.77 EUR     |
| mt08var050     | kg             | Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.   |      |        |   |   | 0,425 kg             | 1.10 EUR   | 0.47 EUR       |
| mt10haf010nsa  | m <sup>3</sup> | Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central.   |      |        |   |   | 1,050 m <sup>3</sup> | 82.65 EUR  | 86.78 EUR      |
| mq06vib020     | h              | Regla vibrante de 3 m.   |      |        |   |   | 0.333 h              | 4.67 EUR   | 1.56 EUR       |
| mq06bhe010     | h              | Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.   |      |        |   |   | 0.042 h              | 170.00 EUR | 7.14 EUR       |
| mo043          | h              | Oficial 1º ferrallista.  |      |        |   |   | 0.544 h              | 19.67 EUR  | 10.70 EUR      |
| mo090          | h              | Ayudante ferrallista.  |      |        |   |   | 0.816 h              | 18.63 EUR  | 15.20 EUR      |
| mo045          | h              | Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.  |      |        |   |   | 0.009 h              | 19.67 EUR  | 0.18 EUR       |
| mo092          | h              | Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.  |      |        |   |   | 0.120 h              | 18.63 EUR  | 2.24 EUR       |
| %              | %              | Costes directos complementarios  |      |        |   |   | 2.000 %              | 230.79 EUR | 4.62 EUR       |

- En caso de seleccionar una *línea de medición*, el panel inferior muestra el detalle de la línea de medición (*tipo, comentario, etiquetas, dimensiones parciales y modelo BIM de referencia*).
- En caso de seleccionar una *unidad de obra*, el panel inferior presenta varias pestañas. La primera identifica el *concepto*, su factor y rendimiento; la segunda su *descomposición* y, la tercera, la generación asociada de *residuos*.
- En caso de seleccionar un *capítulo*, el panel inferior muestra dos pestañas. La primera identifica el *concepto* y su nombre, la segunda, la generación asociada de *residuos*.
- **Barra de herramientas superior.** La barra de herramientas de la pestaña *Presupuesto* se divide en siete apartados: *Proyecto, Precios, FIEBDC-3, Edición, Filtro, Listados y Actualizar*.



- *Proyecto.* Incluye un par de herramientas de configuración general. Desde **Parámetros generales** es posible definir la moneda, decimales y porcentajes a usar para la generación de los distintos listados y documentos. **Bancos de precios** tiene el mismo efecto que en la pestaña de medición; permite acceder al entorno de creación y edición de bancos de precios.
- *Precios.* Si la herramienta *Bancos de precios* ofrece acceso y permite gestionar archivos independientes que funcionan como referencia para la elaboración de distintos presupuestos, la única herramienta contenida en este grupo, **Precios**, permite llevar a cabo una configuración particular de la obra en curso (*sin afectar a los bancos de precios de referencia*). La activación de esta herramienta da paso a un entorno de trabajo prácticamente idéntico al que ofrece la herramienta *Bancos de precios*; abre el banco activo y permite realizar los mismos cambios (añadir, borrar o editar conceptos) **que sólo afectan a la obra en curso**. Incluye una herramienta particular: **Adaptación de precios** que permite modificar los coeficientes de rendimiento de la base de precios original (*mano de obra, maquinaria o precio*). Este conjunto de herramientas permite particularizar bancos y adaptarlos a las necesidades de la obra activa. Los conceptos creados en ese entorno pueden ser añadidos al presupuesto de la obra.
- *FIEBDC-3.* Permite importar al presupuesto o exportar nuestra obra al estándar FIEBDC-3 (.bc3).
- *Edición.* Presenta las herramientas habituales de un programa convencional de generación de presupuestos; con ellas es posible **Añadir, Borrar, Copiar** o **Editar**

**conceptos.** Sobre la ventana principal del presupuesto y bajo el capítulo seleccionado es posible crear capítulos (subcapítulos) o añadir unidades de obra; si la línea seleccionada corresponde a una unidad de obra se pueden añadir, además, líneas de detalle de medición que añadirán cantidades a la unidad de obra seleccionada. Un subgrupo permite llevar a cabo labores de edición (*cortar, copiar, pegar*) o desplazar los conceptos en el árbol del presupuesto.

- *Filtro.* Incluye herramientas útiles para la gestión de la base de datos. La herramienta **Buscar** permite localizar conceptos en función de cadenas de texto presentes en su código o resumen; **Filtro** permite filtrar la información mostrada en función de las etiquetas previamente asignadas a las líneas de medición. Finalmente, una serie de casillas permiten activar las columnas relativas a información de residuos, datos medioambientales, etiquetas asignadas a las líneas de medición o porcentaje de la medición tomado del modelo BIM.

*Habida cuenta que las herramientas incluidas en la pestaña Presupuesto permiten la edición manual de la obra, resulta interesante conocer el porcentaje de ésta que procede directamente del modelo; para ello, se dispone de la opción*

%BIM

- *Listados.* **Listados del presupuesto** permite generar toda la documentación tradicional (mediciones, presupuesto, resumen, etc.), además de documentos específicos como el pliego de condiciones o los indicadores de impacto ambiental. Los documentos pueden ser exportados a formatos de texto habituales (.PDF, .DOCX, .TXT, .HTML y .RTF).
- *Actualizar.* Permite, como su nombre indica, **Actualizar la medición** en función de los cambios sufridos por el modelo y/o los criterios de medición. La actualización puede ser “dura” o “blanda”, es decir, puede generar un presupuesto desde cero o simplemente actualizarlo (manteniendo todas las posibles ediciones manuales y presupuestos no provenientes de los modelos). El grupo incluye la herramienta **Bloquear**, para impedir la actualización automática del presupuesto.

## 4 Paso a paso

### 4.1 Definición de un banco de precios (creación y edición)

Como usuario de Open BIM Quantities **debe entender el modelo BIM como un repositorio cuantitativo** del que extraer la información necesaria para obtener una medición (o *cuantificación*). El modelo aporta información, por ejemplo, sobre cuántos muros existen (y de qué tipo) y cuánto mide cada uno de esos muros (*área neta, área bruta, longitud, altura, espesor...*). Obviamente, esta información estará disponible en la medida en que la aplicación generadora del modelo la haya incluido en la exportación a formato IFC.

De cara a obtener un presupuesto, **ese repositorio cuantitativo deberá ser relacionado con un repositorio cualitativo**, es decir, una referencia que incluya la definición de las distintas unidades de obra, con posibles descompuestos, descripciones, etc.; en definitiva, la información que permita obtener la valoración económica y la definición de todos los documentos justificativos. Concluyendo, **es posible considerar al propio modelo BIM como contenedor de la información cuantitativa y al banco de precios como contenedor de la información cualitativa**. Un banco de precios es una base de datos de tipo presupuesto.

El botón **Bancos de precios** sirve para seleccionar un banco existente o, en su caso, para crear y almacenar nuevas bases de precios y/o para editar las ya existentes. Puede añadir tantas bases de precios como necesite o crea conveniente, almacenando las distintas unidades de obra organizadas por zonas, tipología y/o países.

Para extraer una medición de una entidad del modelo BIM hay que crear uno o varios criterios de medición, teniendo claro qué es lo que se desea medir (*componentes del modelo*) y a qué unidad de obra del banco de precios se quiere vincular.

#### 4.1.1 *Pasos a seguir para añadir un Banco de precios (crear o importar)*

1. Pulse el botón **Bancos de precios**.
2. Presione el botón **Añadir**  para crear o cargar un banco de precios.
3. Indique un nombre para la base de precios que va a crear.

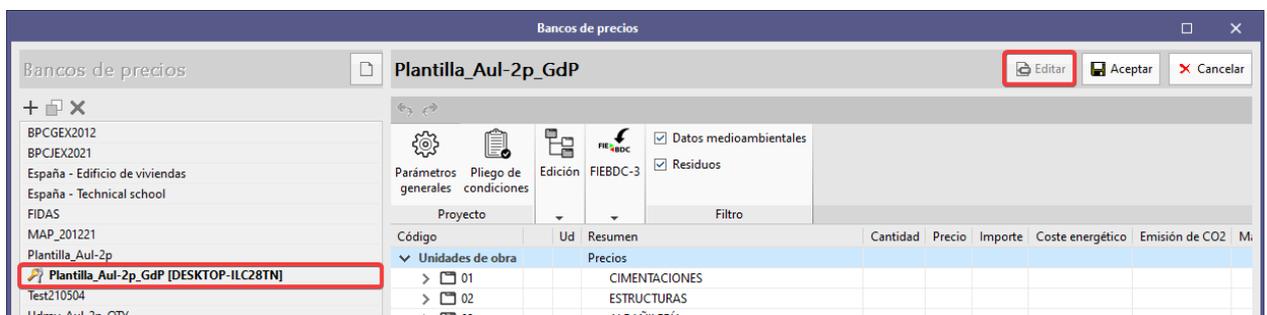
- Introduzca la información solicitada para la definición del nuevo proyecto. Con la opción **Importar fichero .bc3 (FIEBDC-3)** puede importar una base de precios existente; lógicamente, supone una opción mucho más interesante que elaborar un banco de precios desde cero. Si la base contiene información gráfica o de tipo documental, también puede ser añadida al nuevo banco a crear en Open BIM Quantities.
- Pulse el botón **Aceptar**, la base de precios, ya sea importada o de nueva creación, se añadirá a la lista.

**NOTA:** Puede copiar o borrar bases de precios existentes con la pulsación de los botones situados junto al de creación. En la parte superior encuentra un botón de configuración que permite establecer el directorio de búsqueda de bases de datos; la ruta por defecto es:

*C:\CYPE Ingenieros\QuantitiesData\Open BIM Quantities\Cost databases*

*El contenido del fichero .bc3 a importar puede estar formado por un simple presupuesto tipo o por un banco o base de precios no paramétrica.*

Si el banco de precios se crea sin emplear una base de datos de referencia, o si desea editar un Banco de Precios existente, debe pulsar el botón **Editar**. Cuando una base de precios se edita, es bloqueada para evitar que otro usuario pueda modificarla al mismo tiempo (*aparece el símbolo de una llave junto al nombre del banco en edición*). La edición del banco desbloquea el acceso a toda la información contenida; el fondo gris pasa a fondo blanco y se puede consultar y/o editar cualquier concepto o información contenida.



Una vez se accede al entorno de edición, se observan tres paneles diferenciados:

- Barra de herramientas.** Contiene todas las herramientas necesarias para añadir o editar conceptos al banco de precios en edición; también permite importar o

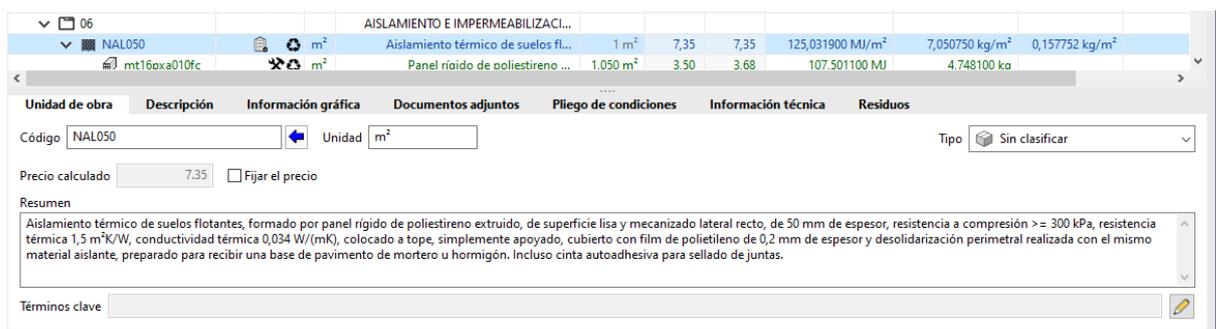
exportar al formato FIEBDC-3 o activar o desactivar la visibilidad de información medioambiental y/o residuos.



- **Árbol de descomposición.** Muestra, en forma de árbol, un esquema jerárquico del banco de precios completo; el árbol muestra en distintos niveles los capítulos, subcapítulos, unidades de obra y descompuestos. La estructura del banco propiamente dicho aparece bajo la rama principal "Unidades de obra". Una segunda rama, denominada "Precios unitarios" muestra los conceptos elementales que componen la base de datos.

| Código            | Ud             | Resumen                                     | Cantidad             | Precio | Importe | Coste energético             | Emisión de CO2             | Masa unitaria del          | Volur |
|-------------------|----------------|---|----------------------|--------|---------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|
| Unidades de obra  |                | Precios                                     |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| > 01              |                | CIMENTACIONES                               |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| > 02              |                | ESTRUCTURAS                                 |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| > 03              |                | ALBAÑILERÍA                                 |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| > 04              |                | CUBIERTAS                                   |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| > 05              |                | REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS              |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| > 06              |                | AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN            |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| NAL050            | m <sup>2</sup> | Aislamiento térmico de suelos flotantes...  | 1 m <sup>2</sup>     | 7,35   | 7,35    | 125,031900 MJ/m <sup>2</sup> | 7,050750 kg/m <sup>2</sup> | 0,157752 kg/m <sup>2</sup> |       |
| mt16pxa010fc      | m <sup>2</sup> | Panel rígido de poliestireno extruid...     | 1,050 m <sup>2</sup> | 3,50   | 3,68    | 107,501100 MJ                | 4,748100 kg                |                            |       |
| mt16png010d       | m <sup>2</sup> | Film de polietileno de 0,2 mm de es...      | 1,050 m <sup>2</sup> | 0,41   | 0,43    | 17,530800 MJ                 | 2,302650 kg                |                            |       |
| mt16aaa030        | m              | Cinta autoadhesiva para sellado de ...      | 0,400 m              | 0,30   | 0,12    | 0,000000 MJ                  | 0,000000 kg                |                            |       |
| mo054             | h              | Oficial 1º montador de aislamientos.        | 0,080 h              | 19,42  | 1,55    | 0,000000 MJ                  | 0,000000 kg                |                            |       |
| mo101             | h              | Ayudante montador de aislamientos.          | 0,080 h              | 17,90  | 1,43    | 0,000000 MJ                  | 0,000000 kg                |                            |       |
| %                 | %              | Costes directos complementarios             | 2,000 %              | 7,21   | 0,14    |                              |                            |                            |       |
| NAF021            | m <sup>2</sup> | Aislamiento térmico por el exterior de l... | 1 m <sup>2</sup>     | 10,54  | 10,54   | 213,145750 MJ/m <sup>2</sup> | 9,406850 kg/m <sup>2</sup> | 0,224243 kg/m <sup>2</sup> |       |
| > 07              |                | PAVIMENTOS                                  |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| > 08              |                | ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABRICADOS        |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| > 09              |                | CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA                    |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| > 10              |                | VIDRIOS Y ELABORADOS TRASLÚCIDOS            |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| Precios unitarios |                | Precios                                     |                      |        |         |                              |                            |                            |       |
| 387040            | m <sup>2</sup> | Revestimiento lateral puerta ext.2 - Rev... | 1 m <sup>2</sup>     | 0,00   | 0,00    | 0,000000 MJ/m <sup>2</sup>   | 0,000000 kg/m <sup>2</sup> | 0,000000 kg/m <sup>2</sup> |       |
| A01AL090          | m <sup>3</sup> | LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5               | 1 m <sup>3</sup>     | 154,96 | 154,96  | 0,000000 MJ/m <sup>3</sup>   | 0,000000 kg/m <sup>3</sup> | 0,000000 kg/m <sup>3</sup> |       |
| A01MA030          | m <sup>3</sup> | MORTERO CEMENTO M-10                        | 1 m <sup>3</sup>     | 81,00  | 81,00   | 0,000000 MJ/m <sup>3</sup>   | 0,000000 kg/m <sup>3</sup> | 0,000000 kg/m <sup>3</sup> |       |

- **Panel secundario, zona de definición.** Situado bajo el anterior, muestra información sobre el concepto seleccionado y permite la edición del mismo. Las pestañas disponibles y la información mostrada en cada una de ellas dependen de la naturaleza del concepto seleccionado. Este es el panel en que se introducirá la información necesaria para la definición de cada concepto.



## Descripción de las herramientas contenidas en la barra superior:

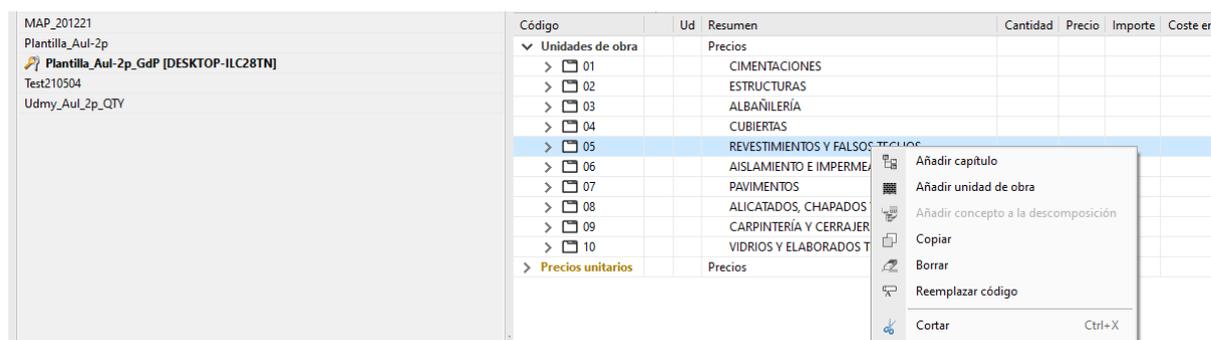
|   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
|    | Parámetros Generales                | Permite configurar la moneda y los decimales con los que se quiere operar las mediciones, precios e importes  |
|    | Pliego de condiciones               | Permite añadir secciones para el documento <i>Pliego de Condiciones</i> . Estas secciones estarán disponibles para la definición de cada concepto.  |
|    | Añadir capítulo                     | Permite crear capítulos o subcapítulos para generar la estructura de la base de precios.  |
|    | Añadir unidad de obra               | Permite añadir una unidad de obra al capítulo seleccionado.   |
|    | Añadir concepto a la descomposición | Permite añadir un concepto unitario existente a la descomposición de la unidad de obra seleccionada.  |
|    | Copiar                              | Permite copiar capítulos, unidades de obra y conceptos de descomposición. El programa avisa cuando un código esté repetido.   |
|    | Borrar                              | Permite borrar capítulos, unidades de obra y conceptos de descomposición.   |
|  | Reemplazar código                   | Permite reemplazar el código del concepto seleccionado; esta herramienta, al contrario que la edición manual de una línea, modifica todas las llamadas al concepto.   |
|  | Cortar                              | Permite cortar conceptos para ser pegados en otra posición.   |
|  | Copiar                              | Permite copiar conceptos para ser pegados en otra posición.   |
|  | Pegar                               | Permite pegar conceptos que hayan sido previamente cortados o copiados.   |
|  | Desplazar hacia arriba              | Permite desplazar hacia arriba el concepto seleccionado.  |
|  | Desplazar hacia abajo               | Permite desplazar hacia abajo el concepto seleccionado.   |
|  | Buscar                              | Permite buscar un concepto incluido en el banco; la herramienta busca por texto en resumen, código o término clave. Una doble pulsación de ratón sobre alguno de los conceptos filtrados posiciona al usuario sobre la primera línea del árbol de descomposición que coincida con la selección. |
|  | Ir a la definición                  | Seleccionado un concepto de descomposición de una unidad de obra, se abre la rama correspondiente de la sección "Precios unitarios", mostrando información del concepto.  |
|  | Volver al uso                       | Permite la vuelta a la vuelta a la unidad de obra de la que forma parte el concepto elemental seleccionado.   |
|  | Importar                            | Permite importar presupuestos y bancos de precios en el formato FIEBDC-3 (.bc3).  |

|  |  |
|--|--|
|  Exportar | Permite exportar el banco de precios al formato FIEBDC-3 (.bc3).                 |
| Datos medioambientales   | Muestra u oculta las columnas relacionadas con los datos medioambientales.       |
| Residuos   | Muestra u oculta las columnas relacionadas con los datos de generación residuos. |

## 4.1.2 Pasos a seguir para añadir capítulos al banco de precios

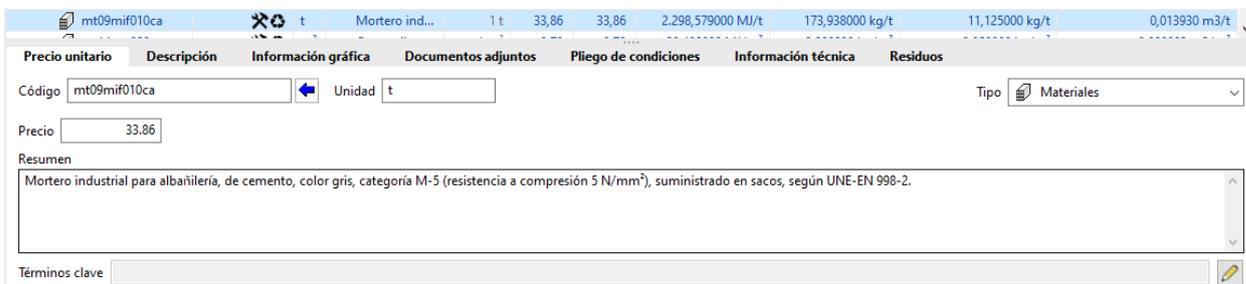
1. Si el banco de precios no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**, situado en la parte superior de la pantalla. Colóquese sobre la rama *Unidades de obra*.
2. Presione el botón **Añadir capítulo**.
3. Introduzca un código y un resumen para el capítulo a crear; también podrá introducir un *término clave* detectable por la herramienta **Buscar**. El primer capítulo se creará bajo el concepto raíz de la obra; a partir de ese momento puede añadir nuevos capítulos bajo el concepto principal o situarse sobre uno de los capítulos creados para crear subcapítulos, el procedimiento es el mismo.
4. Si desea añadir archivos externos al banco de precios en edición, puede seleccionar la opción **Importar FIEBDC-3**. El cuadro de diálogo le permite importar una base de precios existente en formato FIEBDC3. Con la opción **Actualizar el banco de precios** es posible añadir nuevos capítulos a la estructura previamente existente en el banco de precios.
5. Pulse el botón **Aceptar** situado sobre la barra de herramientas superior y el banco de precios guardará todas las modificaciones realizadas.

**NOTA:** La pulsación del botón derecho sobre cualquier concepto del árbol abre un menú contextual que permite la ejecución de las funciones principales, entre ellas, la de crear capítulos.



### 4.1.3 Pasos a seguir para añadir conceptos simples

1. Si el banco de precios no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**, situado en la parte superior de la pantalla. Colóquese sobre la rama *Precios unitarios*.
2. Presione el botón **Añadir unidad de obra**.
3. Introduzca un *Código* para el nuevo concepto (la flecha azul le permite hacer uso de cualquiera de los códigos existentes en el banco; en caso de usar un código repetido, el programa avisa con un mensaje de advertencia en la celda *resumen*).
4. Indique, en el campo *Tipo* la naturaleza del concepto simple (*mano de obra, maquinaria, material o sin clasificar*). También pueden ser introducidos conceptos simples de tipo *residuo*; estos conceptos, sin precio asociado, permiten asociar datos medioambientales y de generación de residuos a las unidades de obra de las que formen parte.
5. Defina la *Unidad de medición*.
6. Indique el *Precio unitario*.
7. Introduzca en el campo *Resumen* la descripción del concepto.
8. Opcionalmente, podrá introducir un *Término clave* detectable por la herramienta **Buscar**.
9. Si desea añadir archivos externos al banco de precios en edición, puede seleccionar la opción **Importar FIEBDC-3**. El cuadro de diálogo le permite importar una base de precios existente en este formato. La opción **Actualizar el banco de precios** le permite añadir nuevos capítulos a la estructura previamente existente en el banco de precios.
10. Pulse el botón **Aceptar** para cerrar el cuadro y el nuevo concepto se añadirá al banco de precios y estará disponible para su inclusión en las nuevas unidades de obra a crear.



**NOTA:** Cualquier operación puede ser deshecha (CTRL+Z) o rehecha (CTRL+Y) mediante la pulsación de las flechas situadas en la parte superior de la barra de herramientas.

#### 4.1.4 Pasos a seguir para añadir unidades de obra

1. Si el banco de precios no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**, situado en la parte superior de la pantalla. Colóquese sobre el capítulo en el que desee crear las unidades de obra.
2. Presione el botón **Añadir unidad de obra**.
3. Introduzca un *Código* para la nueva unidad de obra (la flecha azul le permite hacer uso de cualquiera de los códigos existentes en el banco; en caso de usar un código repetido, el programa avisa con un mensaje de advertencia en la celda *resumen*).
4. Indique, en el campo *Tipo* la naturaleza del concepto (en el caso de una unidad de obra, debe seleccionarse *sin clasificar*).
5. Defina la **Unidad de medición**.
6. Si desea crear una unidad de obra sin descomposición, indique el *Precio unitario*. Si desea crear una unidad de obra con descomposición, no indique precio.
7. Introduzca en el campo *Resumen* la descripción del concepto.
8. Opcionalmente, puede introducir un *Término clave* detectable por la herramienta **Buscar**.
9. Si desea añadir archivos externos al banco de precios en edición, puede seleccionar la opción **Importar FIEBDC-3**. El cuadro de diálogo le permite importar una base de precios existente en este formato. Con la opción **Actualizar el banco de precios** es posible añadir nuevos capítulos a la estructura previamente existente en el banco de precios.
10. Pulse el botón **Aceptar** para cerrar el cuadro y la nueva unidad de obra se añadirá al banco de precios y estará disponible para su inclusión en las nuevas unidades de obra a crear.

| Unidad de obra | Descripción              | Información gráfica | Documentos adjuntos | Plegio de condiciones | Información técnica          | Residuos                   |
|----------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|
| NAL050         | Aislamiento térmico d... | 1 m <sup>2</sup>    | 7,35                | 7,35                  | 125,031900 MJ/m <sup>2</sup> | 7,050750 kg/m <sup>2</sup> |
| NAF021         | Aislamiento térmico p... | 1 m <sup>2</sup>    | 10,54               | 10,54                 | 213,145750 MJ/m <sup>2</sup> | 9,406850 kg/m <sup>2</sup> |

Código: NAL050    Unidad: m<sup>2</sup>    Tipo: Sin clasificar

Precio calculado: 7.35     Fijar el precio

**Resumen**

Aislamiento térmico de suelos flotantes, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

## 4.1.5 Pasos a seguir para añadir descompuestos a una unidad de obra

1. Si el banco de precios no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**, situado en la parte superior de la pantalla. Colóquese sobre la unidad de obra en la que desee incluir los descompuestos. Si no existen descompuestos en el banco de precios, créelos siguiendo las instrucciones incluidas en el apartado anterior "Pasos a seguir para añadir conceptos simples".
2. Presione el botón **Añadir concepto a la descomposición**.
3. Introduzca el **Código** correspondiente al concepto simple a incluir (la flecha azul le permitirá hacer uso de cualquiera de los códigos existentes en el banco; en caso de usar un código inexistente, el programa avisa con un mensaje de advertencia en la celda *resumen*).
4. Indique la **Cantidad** de concepto simple necesario por unidad de obra.
5. Pulse el botón **Aceptar** para cerrar el cuadro.
6. Añada tantos descompuestos como resulten necesarios para definir completamente la unidad de obra. La unidad de obra queda definida en base a los conceptos simples en que se descompone y su precio dependerá de las cantidades y precios unitarios de estos.

**NOTA:** Las unidades de obra con descompuestos muestran, por defecto, el precio calculado. La pestaña Unidad de obra de la ventana secundaria muestra una casilla (Fijar el precio) que hace posible anular el precio calculado y establecer uno alternativo de forma manual.

| AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN |        |                |  |                      |       |       |                              |             |  |  |
|----------------------------------|--------|----------------|--|----------------------|-------|-------|------------------------------|-------------|--|--|
| 06                               | NAL050 | m <sup>2</sup> | Aislamiento térmico de suelos flotantes, formado por pan...          | 1 m <sup>2</sup>     | 7,35  | 7,35  | 125,031900 MJ/m <sup>2</sup> | 7,050750 kg |  |  |
|                                  | mt1... | m <sup>2</sup> | Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 1...             | 1,050 m <sup>2</sup> | 3,50  | 3,68  | 107,501100 MJ                | 4,748100    |  |  |
|                                  | mt1... | m <sup>2</sup> | Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m <sup>2</sup> d... | 1,050 m <sup>2</sup> | 0,41  | 0,43  | 17,530800 MJ                 | 2,302650    |  |  |
|                                  | mt1... | m              | Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.                           | 0,400 m              | 0,30  | 0,12  | 0,000000 MJ                  | 0,000000    |  |  |
|                                  | mo...  | h              | Oficial 1ª montador de aislamientos.                                 | 0,080 h              | 19,42 | 1,55  | 0,000000 MJ                  | 0,000000    |  |  |
|                                  | mo...  | h              | Ayudante montador de aislamientos.                                   | 0,080 h              | 17,90 | 1,43  | 0,000000 MJ                  | 0,000000    |  |  |
|                                  | %      | %              | Costes directos complementarios                                      | 2,000 %              | 7,21  | 0,14  |                              |             |  |  |
|                                  | NAF021 | m <sup>2</sup> | Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en f...     | 1 m <sup>2</sup>     | 10,54 | 10,54 | 213,145750 MJ/m <sup>2</sup> | 9,406850 kg |  |  |

| Unidad de obra  | Descripción | Información gráfica                      | Documentos adjuntos | Pliego de condiciones | Información técnica | Residuos       |
|---|-------------|--|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|
| Código  | NAL050      | Unidad                                   | m <sup>2</sup>      |                       | Tipo                | Sin clasificar |
| Precio calculado  | 7.35        | <input type="checkbox"/> Fijar el precio |                     |                       |                     |                |
| <b>Resumen</b><br>Aislamiento térmico de suelos flotantes, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas. |             |  |                     |                       |                     |                |
| Términos clave  |             |  |                     |                       |                     |                |

#### 4.1.6 *Pasos a seguir para completar la definición de los conceptos creados*

1. Con el banco de precios en edición, seleccione el concepto a completar. En función del concepto seleccionado se muestra una serie de pestañas en la ventana secundaria inferior. En el caso de **capítulos**, es posible consultar y/o editar desde la pestaña *Capítulo su Código, Resumen o Términos clave*. Desde la pestaña *Pliego de condiciones* se pueden añadir textos o ficheros externos (.RTF o .HTML), siempre que se hayan definido secciones desde la herramienta **Pliegos de condiciones**, que se encuentra en la barra de herramientas superior.
2. En el caso de las **unidades de obra** y además de los datos introducidos durante su creación (visibles en la pestaña *Unidad de obra*), se puede añadir una *Descripción* pormenorizada, *Información gráfica* en forma de archivo de imagen o CAD, *Documentos adjuntos* (imágenes, textos, CAD, vídeos o PDF) acompañados de una descripción), datos para el *Pliego de condiciones* en las mismas condiciones que las indicadas para el concepto capítulo e *Información técnica* relacionada con sus propiedades físicas, medioambientales o de codificación para residuos. Una última pestaña de *Residuos* muestra el cómputo en función de los conceptos de residuos incluidos en la descomposición y la cantidad de estos.
3. A un nivel inferior, si se selecciona uno de los **conceptos de la descomposición** incluidos en una unidad de obra, dispondrá de acceso a una única pestaña en la que se mostrará como editable el *código del concepto* y su *cantidad*. Desde esta pestaña es posible redefinir las unidades de obra con descomposición.
4. Desde la rama de *Precios unitarios* se seleccionan los **conceptos simples**; para ello, la ventana secundaria muestra, como sucede con las unidades de obra, varias pestañas de definición. En la primera, denominada *Precio unitario* es posible consultar y editar los datos introducidos durante la creación del concepto. En el resto, es posible añadir una *Descripción* pormenorizada, *Información gráfica* en forma de archivo de imagen o CAD, *Documentos adjuntos* (imágenes, textos, CAD, vídeos o PDF) acompañados de una descripción), datos para el *Pliego de condiciones* en las mismas condiciones que las indicadas para el concepto capítulo e *Información técnica* relacionada con sus propiedades físicas, medioambientales o de codificación para residuos. Una última pestaña de *Residuos* muestra el cómputo en función de la configuración de residuos (el botón situado a la derecha permite vincular conceptos de tipo residuo).

Haciendo uso de todos los pasos anteriores es posible confeccionar un banco de precios partiendo de cero. De cara a generar nuevos conceptos, resulta práctico hacer uso de la herramienta **Copiar**. Esta herramienta permite copiar un concepto, ya sea capítulo, unidad

de obra o concepto simple. La copia se genera con el mismo código del concepto de origen (*un texto de color rojo avisa de la repetición del código*); e inmediatamente puede modificar el código del concepto copiado desde la pestaña correspondiente del panel secundario. El resto de datos pueden ser igualmente editados desde las correspondientes pestañas y campos del concepto copiado.

| Código       | Ud             | Resumen  | Cantidad             | Precio | Importe  | Coste en en |
|--------------|----------------|--|----------------------|--------|----------|-------------|
| 06           |                | AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN   |                      |        |          |             |
| NAL050       | m <sup>2</sup> | Aislamiento térmico de suelos flotantes, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y meca...   | 1 m <sup>2</sup>     | 7,35   | 7,35     | 125,031900  |
| mt16pxa010fc | m <sup>2</sup> | Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 50 mm...  | 1,050 m <sup>2</sup> | 3,50   | 3,68     | 107,5011    |
| mt16png010d  | m <sup>2</sup> | Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m <sup>2</sup> de masa superficial.   | 1,050 m <sup>2</sup> | 0,41   | 0,43     | 17,5308     |
| mt16aaa030   | m              | Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.   | 0,400 m              | 0,30   | 0,12     | 0,0000      |
| mo054        | h              | Oficial 1ª montador de aislamientos.   | 0,080 h              | 19,42  | 1,55     | 0,0000      |
| mo101        | h              | Ayudante montador de aislamientos.   | 0,080 h              | 17,90  | 1,43     | 0,0000      |
| %            | %              | Costes directos complementarios  | 2,000 %              | 7,21   | 0,14     |             |
| NAL050       | m <sup>2</sup> | Aislamiento térmico de suelos flotantes, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y ...   | 1 m <sup>2</sup>     | 7,35   | 7,35     | 125,031900  |
| mt16pxa010fc | m <sup>2</sup> | Aislamiento térmico de suelos flotantes, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. | 3,50                 | 3,68   | 107,5011 |             |
| mt16png010d  | m <sup>2</sup> | Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.   | 0,41                 | 0,43   | 17,5308  |             |
| mt16aaa030   | m              | (El código de unidad de obra está repetido.)   | 0,30                 | 0,12   | 0,0000   |             |
| mo054        | h              |  | 19,42                | 1,55   | 0,0000   |             |
| mo101        | h              |  | 17,90                | 1,43   | 0,0000   |             |

**NOTA 1:** El uso de los cursores puede ayudar durante la navegación durante cualquiera de los árboles jerárquicos mostrados por la aplicación. Las teclas de desplazamiento a izquierda o derecha despliega o pliegan la rama activa; las teclas de subir y bajar permiten el desplazamiento por las distintas ramas del árbol de conceptos. Como alternativa, una doble pulsación sobre una línea con descomposición despliega todos los niveles inferiores; una segunda doble pulsación los volverá a plegar.

**NOTA 2:** Las herramientas **Desplazar hacia arriba** y **Desplazar hacia abajo**, incluidas en la barra de herramientas, provocan el movimiento del concepto. Solamente se permiten desplazamientos hacia arriba o hacia abajo para ordenar conceptos dentro de su misma naturaleza; es decir, no es posible reasignar un concepto simple a otra unidad de obra (o una unidad de obra a otro capítulo) mediante el uso de estas herramientas.

Una opción interesante para incorporar unidades de obra a nuestro banco de precios es hacer uso del **Generador de precios** de CYPE Ingenieros, en su versión online o de escritorio. El procedimiento es simple, consiste en buscar la partida deseada en la base de precios y, simplemente, arrastrarla a Open BIM Quantities.

#### 4.1.7 *Pasos a seguir para añadir unidades de obra desde el Generador de precios*

1. Con el banco de precios en edición, seleccione el concepto que desea completar. Abra el generador de precios; puede optar por la versión de escritorio o por la versión online, disponible en <http://www.generadordeprecios.info/>
2. Busque (y en su caso, defina paramétricamente) una unidad de obra.
3. Localice, en el panel inferior y en la pestaña *Precio descompuesto* los botones de exportación.
4. Arrastre desde el botón **FIEBDC**, en el Generador de precios, hacia la ventana de Open BIM Quantities y sobre el capítulo en el que desea incorporar la nueva unidad de obra. Aparece un cuadro de diálogo mostrando el contenido de la unidad de obra; este cuadro ofrece una columna a la izquierda con algunas opciones:
  - **Asignar concepto.** Permite sustituir una unidad de obra por otra (si se arrastra sobre una unidad de obra existente). En el caso que se quiera sustituir una unidad de obra por otra, existe la posibilidad de mantener o no el código, resumen, descomposición, información gráfica y documentación adjunta de la unidad existente o tomar el de la que se arrastra o copia.
  - **Añadir concepto.** Permite, como su nombre indica, añadir una nueva unidad de obra sin afectar al resto del esquema existente.
  - **Importar el fichero completo.** Permite importar ficheros .BC3 completos para su incorporación a la estructura. En este caso (importación de unidades de obra individuales) no plantea ninguna diferencia.
  - **Código.** Si se opta por la opción **Asignar concepto**, la activación de esta opción provoca la sustitución del valor del campo *Código*.
  - **Resumen.** Si se opta por la opción **Asignar concepto**, la activación de esta opción provoca la sustitución del valor del campo Resumen.
  - **Estructura de capítulos.** La opción está disponible si se opta, previamente, por la opción **Añadir concepto**. La activación de esta opción traslada no solo la unidad de obra con la información almacenada en niveles inferiores sino toda la ruta de capítulos de sus niveles superiores. La estructura de capítulos de la base original será reproducida en el banco de precios en edición. En caso de activar esta opción, la unidad de obra será colocada en la rama de "Unidades de obra".

- **Descomposición.** Permite, como su nombre indica, añadir la descomposición de la unidad de obra. Los conceptos simples pasan a formar parte de la estructura de "Precios unitarios".
- **Información gráfica.** Permite copiar los posibles ficheros gráficos asociados a la unidad de obra que se está copiando mediante la opción de arrastrar (en el momento de redacción de este documento no está disponible para el generador de precios).
- **Documentos adjuntos.** Permite copiar los posibles ficheros de documentación asociados a la unidad de obra que se está copiando mediante la opción de arrastrar.
- **Pliego de condiciones.** Permite incorporar al banco de precios la posible información asociada y referente al pliego de condiciones.
- **Información técnica.** Permite incorporar al banco de precios la posible información asociada y referente a las propiedades físicas, datos medioambientales, etc.



| Código        | Unidad | Materiales  | Descripción  | Rendimiento | Precio unitario | Importe |
|---------------|--------|---|--|-------------|-----------------|---------|
| 1             |        |   |  |             |                 |         |
| m16peel10asea | m²     | Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 1,05 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación EPS-EN 13163-L3-W3-T2-SS-P10-B5250-TR200-DS(N)2. | Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 1,05 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), codocado a tope y fijado a distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpandible, elástica, de poluretano monocompuesto para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores. | 1,050       | 4,30            | 4,52    |

**NOTA 1:** El proceso se ha descrito para la incorporación de nuevas partidas en la rama de "Unidades de obra". La misma operación podría ser realizada para añadir unidades de obra a la rama "Precios unitarios"; de esta forma, tanto la unidad de obra como sus descompuestos están disponibles, como conceptos simples, para ser añadidos al esquema de capítulos del banco de precios.

**NOTA 2:** Para que la importación desde la versión online del generador de precios funcione correctamente, las dos aplicaciones (Open BIM Quantities y el propio navegador) deben disponer de los mismos permisos de usuario.

El proceso explicado en el paso a paso anterior es, en realidad, indistinguible de la importación de cualquier otra información en formato .bc3. De hecho, el mismo procedimiento permitiría importar archivos .bc3 contenedores de una estructura total o parcial de capítulos y unidades de obra.

### 4.1.8 Pasos a seguir para añadir un conjunto de unidades desde un archivo .bc3

1. Si el banco de precios no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**.
2. Localice el archivo .bc3 a incorporar desde una ruta local de su ordenador.
3. Arrastre el icono del archivo .bc3 sobre el capítulo en el que desea incorporarlo. Aparecerá un cuadro de diálogo mostrando el contenido del archivo; este cuadro ofrece una columna a la izquierda con las opciones descritas en “Pasos a seguir para añadir unidades de obra desde el Generador de precios”. Se analiza a continuación las posibles diferencias:

- **Asignar/añadir concepto.** De forma análoga a la importación de una unidad de obra individual, esta opción permite sustituir o añadir una partida al esquema de árbol. No obstante, en el caso de un archivo .bc3 contenedor de varias unidades de obra su uso puede resultar confuso; la unidad de obra a traspasar es elegida automáticamente desde el conjunto incluido en el archivo .bc3 (se tomará la primera unidad de obra con precio que cuelgue de la raíz; si no la hay, se tomará el primer unitario con precio; si no lo hay, se tomará la primera unidad de obra que cuelgue de la raíz; si no la hay, se tomará el primer unitario). El resto de conceptos incluidos en el .bc3 será añadido a la rama de “Precios unitarios”.

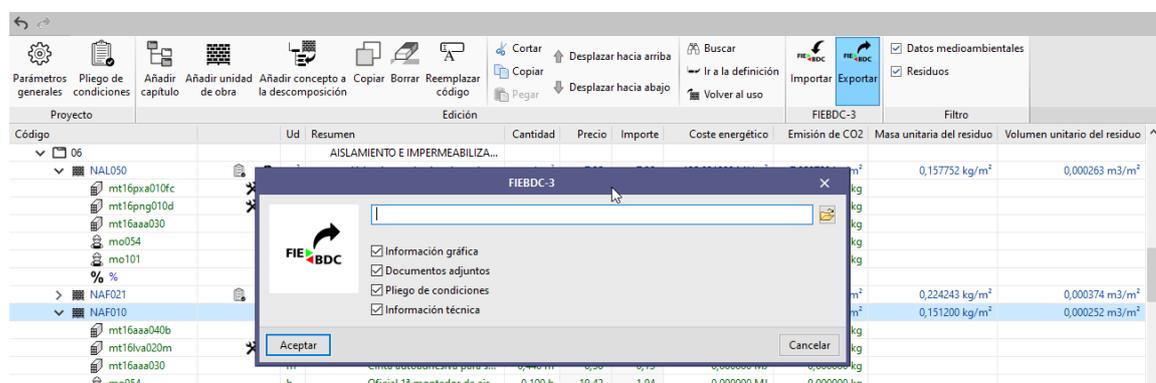
- **Importar el fichero completo.** Permite importar la estructura completa del archivo .bc3 e incorporarla a la rama de “Unidades de obra” del Banco de precios en edición. En el caso de importar archivos contenedores de estructura propia y/o varias unidades de obra, resulta una opción de importación más clara que la anterior. En caso de coincidencia entre la numeración de los capítulos del banco de precios en edición y el archivo .bc3 importado, las unidades de obra serán refundidas.

**NOTA:** Para que la importación de ficheros .bc3 mediante este procedimiento funcione correctamente, las dos aplicaciones (Open BIM Quantities y el explorador de archivos utilizado) deben disponer de los mismos permisos de usuario.

Una vez confeccionado el banco de precios, pasa a estar disponible para su uso en la propia aplicación Open BIM Quantities o para su exportación a cualquier otro programa de presupuesto y mediciones con capacidad para abrir archivos .bc3.

### 4.1.9 Pasos a seguir para exportar el banco de precios creado

1. Si el banco de precios no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**.
2. Presione el botón **Exportar**, en el grupo FIEBDC-3.
3. Seleccione una ruta para la exportación y la documentación adjunta que se quiere incorporar.



## 4.2 Creación de un criterio de medición básico

Una vez se dispone, por un lado, del modelo BIM como un **repositorio cuantitativo** del que extraer la información necesaria para obtener la medición (*o cuantificación*) y, por otro, del banco de precios o **repositorio cualitativo** con la definición de las distintas unidades de obra, con posibles descompuestos, descripciones, etc., llega el momento de relacionarlos. Esta tarea se lleva a cabo con los **criterios de medición**.

En el contexto de Open BIM Quantities no se debe confundir *criterio* con *regla*; un criterio es un conjunto de reglas. Un modelo puede ser medido con un único criterio (*conjunto de reglas*) o mediante la combinación de varios.

El botón **Criterio de medición** sirve para dar forma al conjunto de reglas de medición, y tiene por objeto transformar los datos contenidos en las entidades del modelo BIM, en unidades de obra reales para el presupuesto. La aplicación de un criterio de medición transforma los datos contenidos en los elementos del modelo (visibles en la **Tabla de parámetros**) en líneas de medición pertenecientes a unidades de obra incluidas en el banco de precios previamente definido. El conjunto de reglas “inteligentes” permite el filtrado de elementos en base a sus propiedades, y, además, define cuáles de sus cantidades se emplearán en la medición de las unidades de obra a generar.

## 4.2.1 Pasos a seguir para crear un criterio de medición

1. Pulse el botón **Criterio de medición**.
2. Presione el botón **Añadir** .
3. Indique un nombre para el nuevo criterio de medición que va a crear.
4. Seleccione una estructura de capítulos para organizar las distintas reglas a crear; si no desea partir de una estructura de capítulos predefinida, seleccione la opción **Vacío**.



**NOTA 1:** Es posible copiar o borrar criterios de medición existentes con la pulsación de los botones situados junto al de creación. En la parte superior está disponible un botón de configuración que permite establecer el directorio de búsqueda de criterios de medición; por defecto, esa ruta es:

C:\CYPE Ingenieros\MeasurementData\Open BIM Quantities\Mapping files

**NOTA 2:** Si las reglas a crear tienen relación con la estructura de un banco de precios, es conveniente partir de la estructura de capítulos definida para ese banco de precios. El banco de precios puede ser exportado como archivo .bc3 legible desde el menú de creación de criterios de medición.

El contenido del fichero .bc3 a importar puede estar formado por un simple presupuesto tipo o por un banco o base de precios completo.

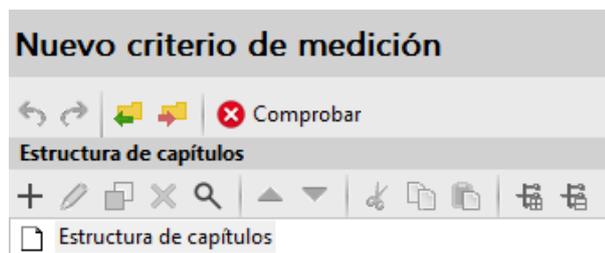
La aplicación propone, por otro lado, unas estructuras de capítulos alternativas, adaptadas al estándar Omniclass o la habitual estructura de capítulos usada en el Generador de precios de la construcción para España.

Una vez creado el criterio de medición deben incluirse las distintas reglas de medición, para ello debe pulsar el botón **"Editar"**; cuando un criterio de medición se edita, es

bloqueado para evitar que otro usuario pueda modificarlo al mismo tiempo (aparece el símbolo de una llave junto al nombre del criterio en edición).

Una vez se accede al entorno de edición, se observan, además de la columna con el listado de criterios de medición disponibles, dos paneles diferenciados:

- **Estructura de capítulos.** Muestra la estructura de capítulos seleccionada durante la creación del criterio de medición. La estructura mostrada pierde vinculación con la referencia, en su caso, usada; es decir, se pueden realizar las modificaciones deseadas para adaptar la estructura de capítulos a los requerimientos específicos del criterio de medición actual. Para ello, en la parte superior, se incluye una barra de herramientas que permite *Añadir, Editar, Copiar, Borrar, Buscar, Desplazar, Cortar, Copiar o Pegar* capítulos; además, se incluyen un par de botones para desplegar o contraer todos los niveles jerárquicos del árbol.



Encima de la barra de herramientas de edición de la estructura, se añaden algunas herramientas para deshacer (CTRL+Z) o rehacer (CTRL+Y), para importar o exportar la estructura de capítulos (en formato FIEBDC-3) o para comprobar la integridad de la estructura creada.

- **Reglas de medición.** Muestra, una vez creadas, las reglas de medición incorporadas al criterio de medición.
- **Panel secundario, errores y advertencias.** Será mostrado, en su caso, cuando existan errores o advertencias en el conjunto de reglas creadas. Aparece en la parte inferior de la ventana de criterios de medición.

## 4.2.2 Pasos a seguir para crear una regla de medición básica

**NOTA PREVIAS:** En el paso a paso se mostrarán algunos ejemplos de configuración; estos ejemplos (aunque sería extrapolables a cualquier otro modelo) harán referencia a un modelo creado con CYPE Architecture, en concreto, al modelo de ejemplo "Vivienda Unifamiliar Aislada", incluido en el programa. El modelo, una vez compartido en la plataforma BIMserver.center como archivo IFC, funcionará como cualquier otro archivo IFC generado desde modeladores alternativos.

La base de precios de referencia usada en los ejemplos será la BASE DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE EXTREMADURA 2021, descargable gratuitamente en formato FIEBDC-3 desde (el uso de cualquier otro banco de precios sería similar):  
<https://ciudadano.gobex.es/web/arquitectura-y-calidad-edificacion/base-de-precios-de-la-construccion>

1. Si el criterio de medición no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**, situado en la parte superior de la pantalla.
2. Presione el botón **Añadir** situado en el panel *Reglas de medición*. Introduzca un nombre para la regla de medición a crear.
3. Introduzca, por ejemplo, "Cerramientos".
4. Pulse sobre **Aceptar**, el panel de Reglas de medición se desdoblará en tres paneles. El panel de la izquierda muestra una columna con las reglas de medición incluidas en el criterio; en la parte de la derecha aparece un panel *Selección*, en la parte superior, y otro de *Unidades de obra*, en la parte inferior.
5. Presione el botón **Añadir** situado en el panel *Selección*. La aplicación muestra una ventana en la que se pueden definir los distintos campos necesarios para el filtrado de elementos. Es necesario definir:
  - **Operador lógico.** La selección de elementos puede llevarse a cabo mediante una combinación de condiciones; este operador permite elegir entre los operadores [Y] (AND) y [O] (OR); es decir, permite establecer condiciones necesarias o alternativas para el filtrado de elementos durante la selección.

Si sólo desea incluir una condición para la selección, mantenga el operador Y.

- **Parámetro.** La selección de elementos debe realizarse a partir de algunos de los parámetros que los definen. Recuerde que, en la pestaña *Medición del modelo BIM*, dispone de la Tabla de parámetros situada bajo el Árbol de componentes. Esta tabla

muestra un cuadro con los parámetros del elemento individual seleccionado. La previa consulta de los parámetros de propiedades permite establecer la condición a cumplir.

La definición del *Parámetro* requiere, además, de la selección del *Tipo*, y *Conjunto* correspondiente. La definición de estos campos, en realidad, resulta sencilla con la ayuda de la flecha situada a la derecha.

- **Condición.** El paso anterior define el parámetro en el que buscar, sin embargo, aún no ha sido creada la condición. Mediante el establecimiento de una condición se establece el criterio de filtrado a partir del valor que toma el parámetro anteriormente definido. Las condiciones posibles cubren un amplio espectro (es igual a, no es igual a, es mayor que, contiene, etc.); una vez establecido el tipo de condición debe elegirse el valor del parámetro.

De nuevo, la flecha situada a la derecha facilita la selección de los valores deseados al permitir la búsqueda por cadenas de texto y la selección directa de una de las coincidencias mostradas en el listado.

Por ejemplo, si desea seleccionar elementos cuyo tipo sea "*Fachada ETICS*", basta con seleccionar la condición "*es igual a*" y, en la aplicación de búsqueda, teclear "*ETICS*" y seleccionar el elemento de la lista.

**NOTA 01:** Evidentemente, el establecimiento de condiciones será una cuestión absolutamente particular y determinada por la naturaleza del modelo a medir. En el ejemplo mostrado se parte de la base de que el modelo incluye muros cuyo tipo ha sido nombrado en la aplicación de origen como "*Fachada ETICS*". El hecho de que esta nomenclatura sólo haya sido utilizada para definir un tipo de muro garantiza que, con la aplicación del criterio utilizado, sean seleccionados todos los muros que cumplan esa condición (y solo estos).

**NOTA 02:** Tenga en cuenta que, desde cualquier tabla de *Open BIM Quantities* y mediante la pulsación del botón derecho del ratón, puede copiar el valor de una celda; esta operación ayuda a capturar valores que podrán ser empleados en las búsquedas.

**NOTA 03:** En este momento puede guardar la regla; en la medida en que está incompleta, el programa muestra un mensaje de advertencia (*No ha definido las unidades de obra asociadas a la regla de medición*); el símbolo de advertencia sería igualmente mostrado junto a las líneas afectadas, en el árbol de componentes.

6. Presione el botón **Añadir** situado en el panel de Unidades de obra. La aplicación muestra una ventana en la que se pueden definir los distintos campos necesarios para la asociación de una unidad de obra y la fórmula de medición.

Sin embargo, si se dispone de un banco de precios de referencia, resulta más sencillo efectuar la asociación de otra forma; por tanto, cierre la ventana abierta.

7. Con la regla de medición aún seleccionada, pulse el botón **Asignar códigos**, situado sobre el panel *Reglas de medición* (observe que, junto a este botón, se muestra el banco de precios de referencia). Esta operación abre un nuevo panel que permite la navegación sobre la estructura de capítulos del banco de precios de referencia.

En su parte superior se muestra una serie de herramientas:

- **Asignar**. Se utilizará para sustituir unidades de obra previamente asociadas a la regla por nuevas unidades de obra.
- **Añadir**. Permite añadir nuevas unidades de obra a la regla de medición.
- **Capítulos**. Captura la estructura de capítulos del banco de precios y la asigna a la del criterio de medición. Tenga en cuenta la necesaria correspondencia entre los códigos asignados a los capítulos y la asociación realizada a las unidades de obra; éstas serán incluidas en el capítulo cuyo código muestre coincidencia con el asignado a la partida (de tal forma que, si no hay coincidencia, la unidad de obra no será reflejada en el presupuesto).
- **Buscar**. Permite buscar un concepto incluido en el banco; la herramienta busca por texto, en resumen, código o término clave.
- **Sincronizar**. Su activación permite localizar sobre el banco de precios cualquiera de las unidades de obra seleccionadas sobre el panel *Unidades de obra* de las *Reglas de medición*.

8. Seleccione la unidad de obra que desee asociar a la regla creada y haga clic sobre el botón **Añadir** situado en la parte superior del panel abierto. Comprobará que todos los campos del apartado *Datos* se habrán rellenado con los correspondientes a la unidad de obra seleccionada. Preste atención a la parte inferior, apartado *Medición*.

Por ejemplo, si está trabajando con la BASE DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE EXTREMADURA 2021, puede seleccionar la unidad de obra asociada al código "E06CLP010", correspondiente a "FÁB.LADR PERF.REV.7cm 1/2 p."

9. En el apartado *Medición* debe establecer el criterio de medida de los elementos previamente filtrados. El campo fórmula permite la definición de fórmulas y operaciones a partir de las dimensiones parciales mostradas en la parte inferior (A, B, C y D). No obstante, si los elementos disponen de datos de cantidad de los que capturar directamente el valor que debe ser trasladado a la medición, basta con seleccionarlo desde cualquiera de las líneas correspondientes a las dimensiones parciales.

Por ejemplo, si desea medir los muros por su superficie neta, basta con hacer la llamada al parámetro NetSideArea; para ello, pulse sobre la flecha azul disponible a la derecha de cualquiera de las dimensiones parciales disponibles y haga clic sobre el parámetro mostrado en el listado (si es necesario, introduzca un texto para la búsqueda, por ejemplo "area"). Deje el resto de campos del apartado *Medición* en blanco.

**NOTA:** De nuevo, el establecimiento de criterios de medición es una cuestión absolutamente particular y determinada por la naturaleza del modelo a medir. En el ejemplo mostrado se parte de la base de que el modelo incluye muros con parámetros de cantidades y, entre ellos, el parámetro que arroja el valor del área neta "NetSideArea". En todo caso, la pulsación de la flecha muestra los parámetros disponibles para la medición de los elementos previamente seleccionados (filtrados); estos pueden hacer referencia al área neta o bruta, volumen, longitud, altura, anchura, etc. El campo fórmula permite usar esos valores como dimensiones parciales con las que operar.

10. Pulse el botón **Aceptar** de la ventana *Unidad de obra* y, si por el momento no desea añadir más reglas, pulse sobre **Aceptar** en la ventana *Criterios de medición*. La regla se incorporará al *Criterio de Medición*. En cualquier momento puede editar el *Criterio de medición* y añadir nuevas reglas.

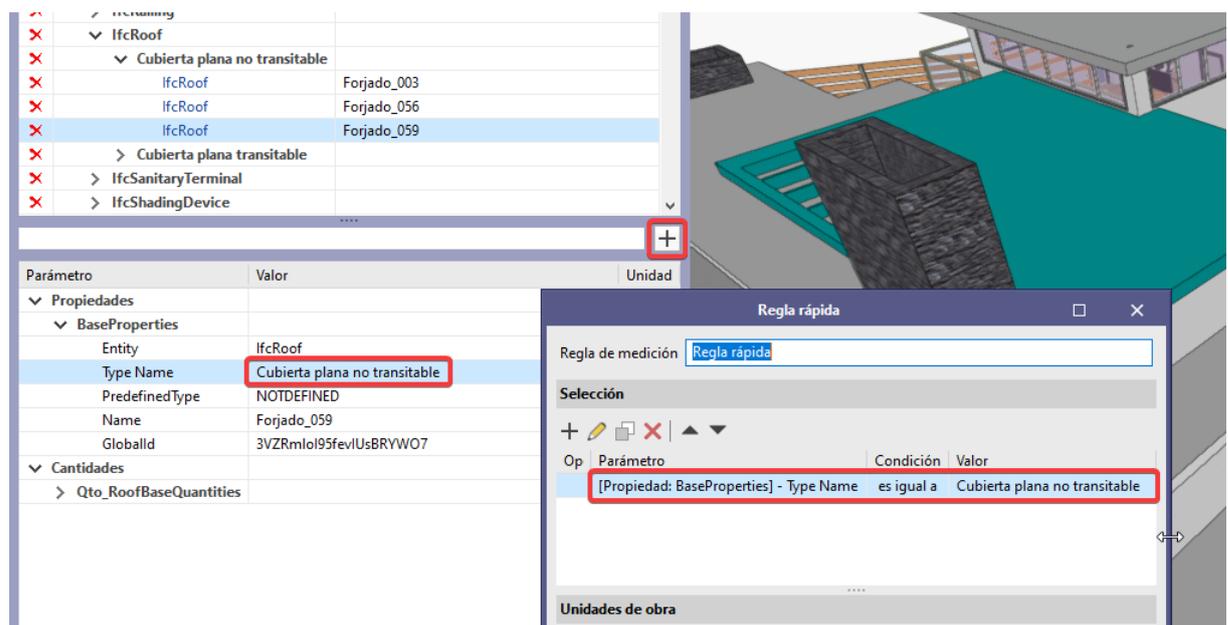
**NOTA 01:** Recuerde que el criterio de medición habrá quedado guardado en la ruta indicada anteriormente y puede ser compartido para la medición de obras que respondan a los mismos patrones.

**NOTA 02:** En este momento ya podría desplazarse a la pestaña *Presupuesto* y pulsar el botón **Actualizar la medición**. Seleccione el banco de precios coincidente y pulse **Aceptar**. Observe que el presupuesto se genera con la medición de todos los cerramientos del modelo, que quedan asociados al precio y descripción de la unidad de obra asociada y dentro del capítulo correspondiente a la estructura definida en el criterio de medición. Si pulsa sobre la partida o una de sus líneas de medición, comprobará como el elemento relacionado queda señalado en la ventana gráfica.

**NOTA 03:** Si actualiza la medición y vuelve a la pestaña *Medición del modelo BIM*, podrá observar cómo para los elementos medidos se activa y completa el panel de medición situado bajo la ventana gráfica.

**NOTA 04:** Si dispone de un protocolo de nomenclaturas para sus distintos proyectos, el criterio creado será aplicable a distintos modelos por lo que no tendrá que molestarse en definir nuevas reglas para medir y presupuestar nuevas obras.

Además del procedimiento general para definir reglas de medición, el programa ofrece un procedimiento alternativo para crear *Reglas rápidas*. Este procedimiento está disponible desde el entorno principal de la pestaña *Medición del modelo BIM* y está relacionado con la *Tabla de parámetros*. En la parte superior de esta tabla se encuentra una barra de búsqueda que permite filtrar por contenido y un botón para la creación de estas *Reglas rápidas* a partir de la selección directa de objetos y propiedades. Estas reglas rápidas serán incorporadas al criterio de medición activo.



### 4.2.3 Pasos a seguir para crear una regla rápida

1. Seleccione un elemento; puede hacerlo tanto en el *Árbol de componentes* como en la propia ventana gráfica.
2. Seleccione alguna de las propiedades mostradas en la *Tabla de parámetros*.
3. Haga clic sobre el botón **Reglas rápidas** situado en la parte superior de la *Tabla de parámetros*. Comprobará que el apartado *Selección* ha quedado relleno automáticamente y que los campos *Parámetro* y *Condición* se han adaptado a las características del elemento seleccionado.
4. Introduzca un nombre para la regla a crear.
5. Debe, además, asociar alguna unidad de obra. Puede hacerlo pulsando el botón **Añadir** del apartado *Unidad de obra*. Sin embargo, si dispone de un banco de precios de referencia, resulta más sencillo efectuar la asociación de otra forma; por tanto, pulse **Aceptar** sin añadir unidades de obra.

6. Pulse sobre **Criterios de medición** en la barra de herramientas de la pestaña *Medición del modelo BIM*; comprobará que la regla rápida ha sido añadida al criterio de medición activo. Edite el criterio de medición y seleccione la regla rápida pendiente de asignación de unidad de obra.
7. Pulse el botón **Asignar códigos**, situado sobre el panel *Reglas de medición*. Una vez abierto el banco de precios de referencia complete la definición de la unidad de obra y su medición tal y como se ha descrito en el epígrafe anterior "*Pasos a seguir para crear una regla de medición básica*".

## 4.3 Creación de reglas particulares; relaciones no biunívocas

El apartado anterior sienta las bases para la definición de criterios de medición. Sin embargo, **esa relación biunívoca entre tipos en el modelo y unidades de obra no es siempre posible** (aunque ciertamente, puede solucionar una gran mayoría de casos). Con frecuencia deberá abordar correspondencias no biunívocas, es decir, podrá darse el caso de que un elemento o tipo del modelo deba dar lugar a varias unidades de obra y, por otro lado, que un tipo deba dar lugar a unidades de obra diferentes, en función de otros parámetros particulares de los elementos.

Se desarrollará el primer caso con un ejemplo particular. La casuística posible es amplia, pero, si se continúa centrándose en los cerramientos, pueden darse, básicamente, dos situaciones: que el cerramiento sea modelado y exportado como un elemento monocapa o que sea desglosado en hojas que se exporten como elementos independientes y, por tanto, medibles de forma individual.

En el ejemplo mostrado en el apartado anterior los cerramientos han sido exportados como elementos únicos; una situación habitual es que el tipo deba ser asociado a varias unidades de obra, cada una de ellas en referencia a cada una de las hojas compositivas del muro.

### 4.3.1 *Pasos a seguir para modificar un criterio de medición y asociar varias unidades de obra*

1. Si el criterio de medición no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**, situado en la parte superior de la pantalla.

2. Seleccione la regla de medición a modificar. Puesto que lo que se pretende es añadir nuevas unidades de obra pertenecientes a un banco de precios de referencia, pulse el botón **Asignar códigos**, situado sobre el panel *Reglas de medición* (observe que, junto a este botón, se muestra el banco de precios de referencia). Esta operación abre un nuevo panel, idéntico al utilizado para definir la primera asociación.
3. Seleccione la unidad de obra que desee añadir a la regla creada y haga clic sobre el botón **Añadir** situado en la parte superior del panel abierto. Comprobará que todos los campos del apartado *Datos* se han rellenado con los correspondientes a la unidad de obra seleccionada.

Por ejemplo, si está trabajando con la BASE DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE EXTREMADURA 2021, puede seleccionar la unidad de obra asociada al código "E09ATV240", correspondiente a "AISL. TÉRMICO PU CÁMARAS 35/80mm".

**NOTA:** El botón **Asignar** provoca la sustitución de una unidad de obra previamente asociada a la regla de medición. Si lo que se desea es añadir una nueva unidad, se debe hacer uso de la opción correspondiente.

4. Complete el apartado *Medición* tal y como se ha explicado en el paso a paso anterior "*Pasos a seguir para crear una regla de medición básica*".
5. Repita la operación para añadir nuevas unidades de obra a la regla de medición.

**NOTA:** Si efectúa una medición, comprobará que cada espacio habrá generado una línea de medición asociada a la unidad de obra seleccionada. La medición de cada una de esas líneas se habrá obtenido como el producto entre el perímetro y el factor 1.2. El presupuesto mostrará, en columnas, tanto la fórmula como las dimensiones parciales.

Asignar códigos Banco de precios BPCJEX2021

**Reglas de medición**

Imp: Regla de medición

1  Cerramientos

**Selección**

| Op | Parámetro                               | Condición  | Valor         |
|----|---|------------|---------------|
|    | [Propiedad: BaseProperties] - Type Name | es igual a | Fachada ETICS |

....

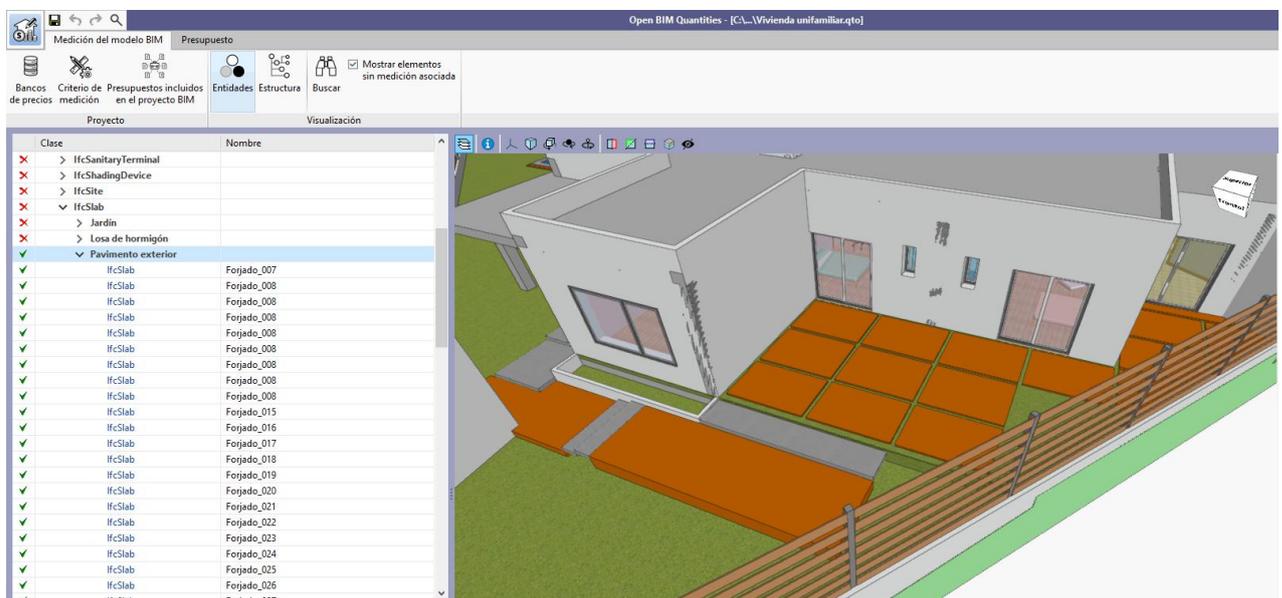
**Unidades de obra**

| Cap | Código    | Ud | Referencia                                 | Fór | B           | C           | D | Agi |
|-----|-----------|----|--|-----|-------------|-------------|---|-----|
| E05 | E06CLP010 | m2 | FÁB.LADR PERF.REV.7cm 1/2 p.               |     | NetSideArea |             |   | -   |
| E09 | E09ATV240 | m2 | AISL. TÉRMICO PU CÁMARAS 35/80mm           |     | NetSideArea |             |   | -   |
| E06 | E06DBL070 | m2 | TABICÓN RASILLÓN 30x15x7                   |     |             | NetSideArea |   | -   |
| E06 | E06TD015  | m2 | TRASDOSADO DIRECTO PLACA GRAN DUREZA 15mm. |     | NetSideArea |             |   | -   |

El caso desarrollado muestra el habitual caso de asociación de varias unidades de obra a todos los elementos que pertenecen a un mismo tipo. En ocasiones sucede que la asociación por tipo no resulta suficientemente granular; en tal caso debe utilizar criterios de selección más restrictivos (recuerde que los criterios de selección pueden ser definidos como una combinación de condiciones).

### 4.3.2 Pasos a seguir para disociar tipos en función de otros parámetros

**NOTA PREVIAS:** El ejemplo a desarrollar hará referencia tanto a la “Vivienda Unifamiliar Aislada” como a la BASE DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE EXTREMADURA 2021, incluido en el programa. El modelo incluye unas soleras en el exterior; todas ellas comparten tipo (Type Name): “Pavimento exterior”. Simularemos un criterio por el que las de espesor menor o igual a 10cm deban asociarse a la unidad de obra con código “E05HLA010” y el resto a unidades con código “E05HLA020”. Mediremos volumen de hormigón.



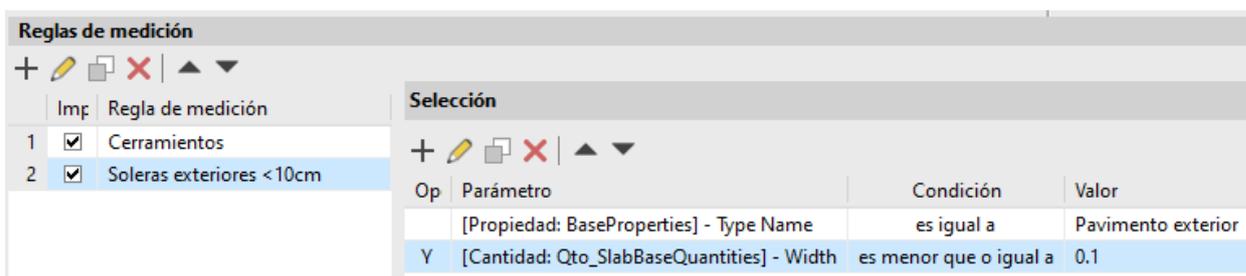
1. Si el criterio de medición no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**, situado en la parte superior de la pantalla.
2. Presione el botón **Añadir** situado en el panel de Reglas de medición. Introduzca un nombre para la regla de medición a crear.

3. Introduzca, por ejemplo, *"Soleras exteriores <10cm"*.
4. Presione el botón **Añadir** situado en el panel *Selección*. La aplicación mostrará una ventana en la que se puede definir los distintos campos necesarios para el filtrado de elementos. Es necesario definir:
  - **Operador lógico**. Puesto que se precisa el cumplimiento de dos condiciones, mantenga el operador [Y].
  - **Parámetro**. La primera condición (necesaria pero no suficiente) está relacionada con el tipo, por tanto, seleccione el parámetro *"Type Name"*.
  - **Condición**. Mantenga la condición *"es igual a"* y, en la aplicación de búsqueda, seleccione *"Pavimento exterior"* desde la lista.
5. Pulse **Aceptar** y repita la operación para crear una nueva línea en el panel de selección. Es necesario definir:
  - **Operador lógico**. Puesto que se precisa el cumplimiento de dos condiciones, mantenga el operador [Y].
  - **Parámetro**. La segunda condición está relacionada con el espesor, por tanto, seleccione el parámetro *"Width"* (puede consultar y copiar el nombre de estos parámetros desde el panel de tabla de parámetros).
  - **Condición**. Cambie a la condición *"es menor que o igual a"* y teclee el valor 0.1.
6. Pulse el botón **Asignar códigos**, situado sobre el panel *Reglas de medición*.
7. Seleccione la unidad de obra que desee añadir a la regla creada y haga clic sobre el botón **Añadir** situado en la parte superior del panel abierto. Comprobará que todos los campos del apartado *Datos* se han rellenado con los correspondientes a la unidad de obra seleccionada.

Asigne la unidad de obra asociada al código "E05HLA010", correspondiente a "LOSA PLANA HA-25/B/20/I ENCOFRADO MADERA".
8. Complete el apartado *Medición* tal y como se ha explicado en el paso a paso anterior (*"Pasos a seguir para crear una regla de medición básica"*).

Asigne a la medición el parámetro disponible *"NetVolume"*, que arrojará el valor del volumen de cada elemento.

**NOTA:** Si vuelve a efectuar una medición, comprobará como sólo las soleras pertenecientes al tipo *"Soleras exteriores"* con un espesor igual o menor a 10cm pasan a formar parte del presupuesto.



Existen aún soleras exteriores por medir en el proyecto. Crear una regla para medir todas ellas resulta muy sencillo si se parte de la regla anterior.

### 4.3.3 Pasos a seguir para crear una regla a partir de otra existente

1. Si el criterio de medición no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**, situado en la parte superior de la pantalla.
2. Seleccione la regla de referencia para la creación de la nueva regla de medición y presione el botón **Copiar** situado sobre el listado de reglas. Introduzca un nombre para la nueva regla a crear.
3. Introduzca, por ejemplo, *"Soleras exteriores >10cm"*.
4. Seleccione la segunda de las condiciones introducidas en el panel de selección y pulse sobre **Editar** en la barra superior del panel; realice los cambios oportunos.
5. En el caso particular que se está ilustrando, el cambio consistiría en modificar la condición *"es menor o igual a"* por la condición *"es mayor que"*. Mantenga el valor de *0.1m* para seleccionar el resto de pavimentos exteriores.
6. Pulse el botón **Asignar códigos**, situado sobre el panel *Reglas de medición*.
7. Seleccione la unidad de obra que desee asignar a la nueva regla creada y haga clic sobre el botón **Asignar** situado en la parte superior del panel abierto. La nueva unidad de obra sustituirá a la anterior.

Asigne la unidad de obra asociada al código "E05HLA020", correspondiente a "LOSA PLANA HA-25/B/20/I ENCOFRADO MADERA VISTO".

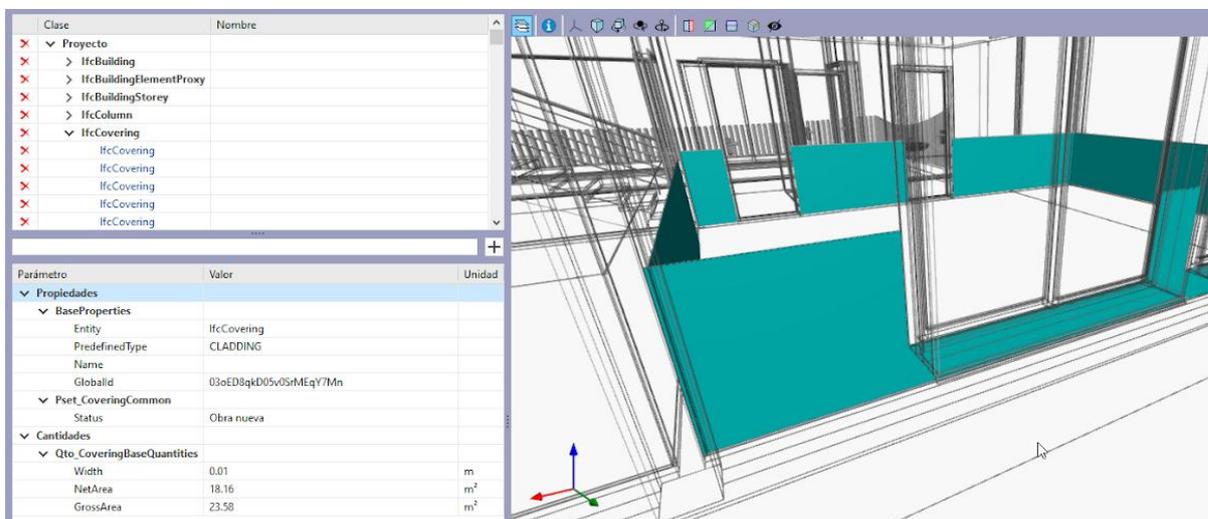
8. Si no desea modificar la fórmula de medición, no es necesario realizar más operaciones. Si desea modificar la fórmula de medición, bastaría con pulsar sobre el botón **Editar** existente en la barra de herramientas del panel *Unidades de obra*.
9. Pulse sobre el botón **Aceptar** para guardar todos los cambios efectuados sobre el *Criterio de medición*.

**NOTA:** Si vuelve a efectuar una medición, comprobará que todas las soleras pertenecientes al tipo "Soleras exteriores" forman parte del presupuesto; eso sí, en función de su espesor, han quedado asociadas a unidades de obra distintas.

## 4.4 Un caso particular: la medición de espacios y acabados

En un modelo BIM ideal, están modelados los espacios (*IfcSpace*) y los acabados (*IfcCovering*). Si esto es así, la medición de los distintos tipos de acabados, que deberán responder a los distintos tipos predefinidos (*ceiling, flooring, cladding, roofing, etc.*), no entraña mayor dificultad que la medición de elementos más convencionales como los tratados en epígrafes anteriores.

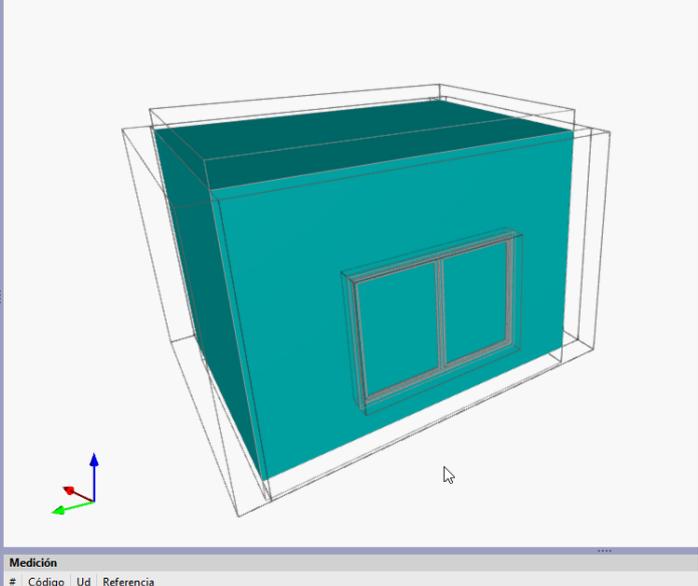
Para realizar un filtrado de estos elementos, por ejemplo, un revestimiento vertical, basta con seleccionar por entidad (*Entity = IfcCovering*) y tipo predefinido (*PredefinedType = Cladding*).



Si el elemento está provisto de propiedades de cantidad (*NetArea* o *GrossArea*), puede ser extraída directamente la cantidad a medir, ya sea con o sin descuento de huecos.

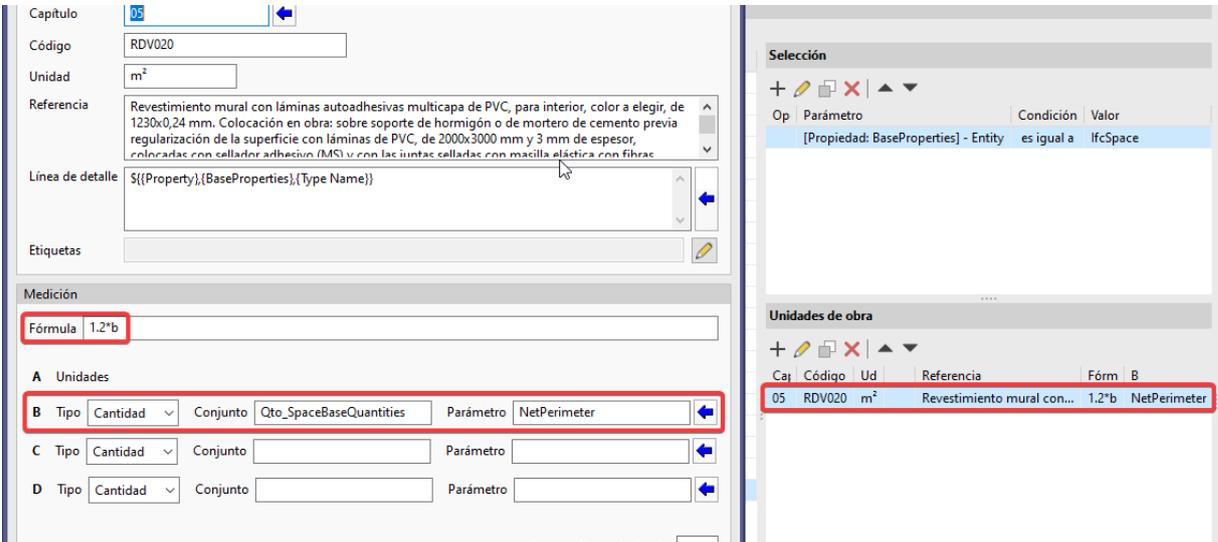
No obstante, no siempre se dispone de un modelo suficientemente detallado. **No disponer de entidades de acabado completamente definidas no es problema para poder obtener mediciones detalladas de este tipo de componentes;** si el modelo incluye espacios (*IfcSpace*), se pueden crear fácilmente asociaciones a las unidades de obra que definan estos acabados en el presupuesto.

| Parámetro                      | Valor                 | Unidad         |
|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| <b>Propiedades</b>             |                       |                |
| <b>BaseProperties</b>          |                       |                |
| Entity                         | IfcSpace              |                |
| Type Name                      |                       |                |
| PredefinedType                 | UNDEFINED             |                |
| Name                           | Espacio_001           |                |
| LongName                       |                       |                |
| GlobalId                       | 0jBzAt4vTEqx7TYyknUA3 |                |
| <b>Pset_SpaceCommon</b>        |                       |                |
| IsExternal                     | False                 |                |
| <b>Cantidades</b>              |                       |                |
| <b>Qto_SpaceBaseQuantities</b> |                       |                |
| NetFloorArea                   | 11.9999               | m <sup>2</sup> |
| GrossFloorArea                 | 11.9999               | m <sup>2</sup> |
| NetVolume                      | 35.9996               | m <sup>3</sup> |
| GrossVolume                    | 35.9996               | m <sup>3</sup> |
| NominalHeight                  | 3                     | m              |
| Height                         | 3                     | m              |
| ClearHeight                    | 3                     | m              |
| FinishCeilingHeight            | 3                     | m              |
| NetPerimeter                   | 13.9999               | m              |
| GrossPerimeter                 | 13.9999               | m              |
| NetCeilingArea                 | 11.9999               | m <sup>2</sup> |
| GrossCeilingArea               | 11.9999               | m <sup>2</sup> |
| NetWallArea                    | 38.9998               | m <sup>2</sup> |
| GrossWallArea                  | 41.9998               | m <sup>2</sup> |



Un espacio correctamente definido contiene datos de cantidades sobre volúmenes, áreas varias y perímetros, y, del valor de estos parámetros, pueden ser deducidas las cantidades de acabados. Por ejemplo, la medición de un acabado de techo podrá ser asimilada al valor del parámetro *NetCeilingArea*, un acabado de suelo podrá ser deducido del valor del parámetro *NetFloorArea*; incluso la medición lineal de un rodapié o la superficial de un friso o un zócalo podrán ser obtenidas a partir del valor del parámetro *NetPerimeter*.

#### 4.4.1 Pasos a seguir para obtener la medición de un friso a partir de los datos del IfcSpace



The screenshot shows the configuration of a measurement (Medición) for a decorative molding (friso). The configuration is as follows:

- Capítulo:** 05
- Código:** RDV020
- Unidad:** m<sup>2</sup>
- Referencia:** Revestimiento mural con láminas autoadhesivas multicapa de PVC, para interior, color a elegir, de 1230x0,24 mm. Colocación en obra: sobre soporte de hormigón o de mortero de cemento previa regularización de la superficie con láminas de PVC, de 2000x3000 mm y 3 mm de espesor, colocadas con sellador adhesivo (MS) y con las juntas selladas con macilla elástica con fibras.
- Línea de detalle:** \${{Property}},{BaseProperties},{Type Name}}
- Etiquetas:** (Empty)
- Medición:**
  - Fórmula:** 1.2\*b
  - Unidades:**
    - A:** Tipo: Cantidad, Conjunto: Qto\_SpaceBaseQuantities, Parámetro: NetPerimeter
    - B:** Tipo: Cantidad, Conjunto: (Empty), Parámetro: (Empty)
    - C:** Tipo: Cantidad, Conjunto: (Empty), Parámetro: (Empty)
    - D:** Tipo: Cantidad, Conjunto: (Empty), Parámetro: (Empty)

The right side of the interface shows the 'Selección' (Selection) and 'Unidades de obra' (Work Units) panels. The 'Selección' panel shows the selection criteria: [Propiedad: BaseProperties] - Entity es igual a IfcSpace. The 'Unidades de obra' panel shows the work unit configuration: 05 RDV020 m<sup>2</sup> Revestimiento mural con... 1.2\*b NetPerimeter.

1. Si el criterio de medición no está abierto, selecciónelo desde la columna de la izquierda y pulse sobre el botón **Editar**, situado en la parte superior de la pantalla.
2. Presione el botón **Añadir** situado en el panel *Reglas de medición*. Introduzca un nombre para la regla de medición a crear.
3. Añada un criterio de selección; puesto que se va a operar sobre los espacios, seleccione el parámetro *Entity* y la condición igual a *lfcSpace*.
4. Añada, si resulta necesario, criterios de selección más granulares; si no lo hace, la medición a efectuar se realizará sobre todos los espacios contenidos en el modelo.
5. Añada una unidad de obra (si trabaja con un banco de precios de referencia, selecciónela pulsando sobre **Asignar códigos**, en el panel *Reglas de medición*).
6. En la ventana de Unidad de obra, configure los campos necesarios del apartado *Medición*. Por ejemplo, si desea medir el friso por superficie, configure la dimensión parcial en uno de los apartados disponibles, seleccione el parámetro *NetPerimeter*.
7. Si desea operar con la dimensión parcial anterior, introduzca la fórmula en el apartado *Fórmula*. Por ejemplo, si la altura del friso es de 120cm, deberá multiplicar el valor del perímetro por 1.2. Si ha seleccionado el parámetro en la línea B, deberá introducir la fórmula "1.2\*b".

**NOTA:** Si vuelve a efectuar una medición, comprobará que todas las soleras pertenecientes al tipo "Soleras exteriores" forman parte del presupuesto; eso sí, en función de su espesor, han quedado asociadas a unidades de obra distintas.

| Código | Ud             | Resumen   | A     | B    | C     | D | Cantidad | Precio     | Importe       | %BIM     | Coste energético  | Emisión de CO <sub>2</sub> |
|--------|----------------|---|-------|------|-------|---|----------|------------|---------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 03     |                | ALBAÑILERÍA   |       |      |       |   |          |            |               |          |                   |                            |
| FBV023 | m <sup>2</sup> | Tabique múltiple W112.es Silentboard "K2NAUF" (12,5+1...      |       |      |       |   | 113,30   | 151,10 EUR | 51.455,55 EUR | 100,00 % | 787.469,927650 MJ | 23.422,269240              |
| FFC010 | m <sup>2</sup> | Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fabric...  |       |      |       |   | 103,96   | 14,27 EUR  | 17.119,63 EUR | 100,00 % | 300.812,970634 MJ | 5.991,579319               |
| FFR010 | m <sup>2</sup> | Hoja interior de fachada de dos hojas, de 7 cm de espes...    |       |      |       |   | 364,35   | 15,87 EUR  | 5.782,23 EUR  | 100,00 % | 117.172,808878 MJ | 4.781,489658               |
| FFZ010 | m <sup>2</sup> | Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espes...   |       |      |       |   | 364,35   | 22,57 EUR  | 8.223,38 EUR  | 100,00 % | 182.409,288694 MJ | 7.910,074206               |
| RRY002 | m <sup>2</sup> | Tasosado directo, de 55 mm de espesor total, con niv...       |       |      |       |   | 616,11   | 30,59 EUR  | 18.646,00 EUR | 100,00 % | 162.542,386644 MJ | 3.339,408617               |
| 04     |                | CUBIERTAS   |       |      |       |   |          |            | 10.896,63 EUR | 100,00 % | 111.517,552702 MJ | 5.919,165710               |
| QAD020 | m <sup>2</sup> | Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, t...  |       |      |       |   | 172,88   | 63,03 EUR  | 10.896,63 EUR | 100,00 % | 111.517,552702 MJ | 5.919,165710               |
| 05     |                | REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS                                |       |      |       |   |          |            | 14.020,15 EUR | 100,00 % | 114.065,412283 MJ | 2.536,537230               |
| RDV020 | m <sup>2</sup> | Revestimiento mural con láminas autoadhesivas multic...       |       |      |       |   | 250,48   | 38,92 EUR  | 9.748,68 EUR  | 100,00 % | 709,649917 MJ     | 27,1123978                 |
|        |                |   |       |      |       |   |          |            | 0,00 %        |          |                   |                            |
|        |                | Aula  | b*1.2 | 1,00 | 23,58 |   |          | 28,30      |               | 100,00 % |                   |                            |
|        |                | Aula  | b*1.2 | 1,00 | 23,58 |   |          | 28,30      |               | 100,00 % |                   |                            |
|        |                | Aula  | b*1.2 | 1,00 | 23,82 |   |          | 28,58      |               | 100,00 % |                   |                            |
|        |                | Aula  | b*1.2 | 1,00 | 23,82 |   |          | 28,58      |               | 100,00 % |                   |                            |
|        |                | Aula  | b*1.2 | 1,00 | 23,58 |   |          | 28,30      |               | 100,00 % |                   |                            |
|        |                | Distribución  | b*1.2 | 1,00 | 33,38 |   |          | 40,06      |               | 100,00 % |                   |                            |
|        |                | Distribución  | b*1.2 | 1,00 | 33,38 |   |          | 40,06      |               | 100,00 % |                   |                            |
|        |                | Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situ...    |       |      |       |   | 208,67   | 20,47 EUR  | 4.271,47 EUR  | 100,00 % | 113.355,762366 MJ | 2.509,413252               |
| 06     |                | AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN                              |       |      |       |   |          |            | 3.512,77 EUR  | 100,00 % | 71.037,215560 MJ  | 3.135,114968               |
| NAF021 | m <sup>2</sup> | Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, e... |       |      |       |   | 333,28   | 10,54 EUR  | 3.512,77 EUR  | 100,00 % | 71.037,215560 MJ  | 3.135,114968               |
| 07     |                | PAVIMENTOS  |       |      |       |   |          |            | 15.726,43 EUR | 100,00 % | 62.472,330342 MJ  | 6.426,692396               |
| RSC010 | m <sup>2</sup> | Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o ig...       |       |      |       |   | 286,32   | 25,47 EUR  | 7.292,57 EUR  | 100,00 % | 52.117,598424 MJ  | 5.925,887734               |

**Línea de detalle de medición**

Tipo:  Medición  Subtotal parcial  Subtotal acumulado  Expresión

Comentario: Aula

Etiquetas:

Valores: A:  Valor: 1,00  
B:  Valor: 23,58

## 4.5 Generación del presupuesto

Aunque en puntos anteriores ya se ha propuesto la generación varios presupuestos para observar el efecto que las distintas reglas de medición sobre el proceso de generación, en este epígrafe se prestará atención a las posibilidades ofrecidas por las herramientas incluidas en la pestaña *Presupuesto*.

**NOTA:** Consulte, si es necesario, en el apartado “Recorrido por la interfaz”, la explicación de las herramientas contenidas en los distintos grupos de la barra superior, así como la del funcionamiento general de los distintos paneles.

**La pestaña *Presupuesto* se orienta tanto a la generación de éste como a su gestión;** en primer lugar, se prestará atención a la generación. Realmente hay poco que decir; el proceso es sencillo e inmediato; eso sí, una vez se dispone de un modelo, de un banco de precios de referencia y de un criterio de medición.

### 4.5.1 *Pasos a seguir para obtener un presupuesto*

1. Revise, desde la primera de las herramientas contenidas en la barra, los *Parámetros Generales*. Modifique, si resulta necesario, la configuración de moneda, decimales o porcentajes. Podrá importar o exportar la configuración desde los iconos situados a la derecha.
2. Revise la configuración del Banco de precios; desde la pestaña *Presupuesto*, tiene acceso al entorno de trabajo de Bancos de precios, tal y como sucedía en la pestaña *Medición del modelo BIM*. Tenga en cuenta que la asociación de códigos de unidades de obra se realiza contra el banco de precios activo; desde aquí puede seleccionar (y/o editar) cualquier banco de precios disponible para definirlo como el banco activo.
3. No debe tocar nada si desea trabajar con el banco de precios definido en algún momento anterior.
4. Desplácese hacia el extremo derecho y haga clic sobre la herramienta **Actualizar la medición**. Aparecerá un pequeño menú que permite elegir entre dos opciones de actualización:
  - **Eliminar los datos del presupuesto actual.** Como su nombre indica, elimina completamente el contenido del presupuesto actual antes de realizar un nuevo volcado de información.
  - **Actualizar el presupuesto actual.** Sustituye los componentes afectados por posibles cambios en el modelo o criterio de medición (unidades de obra, líneas de

medición, etc.) sin eliminar aquellos que no se vean afectados (por ejemplo, aquellos que proceden de la edición manual o de la importación de archivos externos).

Además, el menú ofrece la posibilidad de modificar el banco de precios activo, es decir, el utilizado para la obtención del presupuesto. Junto a la casilla de activación aparecerá un selector y, a la derecha de este se añade un botón que da acceso al editor y un segundo botón en el que es posible seleccionar los elementos a incluir en el presupuesto (resumen, descomposición, información gráfica, etc.); también ofrecerá un atajo a la herramienta **Adaptación de precios**, que permite modificar los coeficientes de rendimiento para mano de obra, maquinaria o precio. Pulse sobre **Aceptar** una vez haya realizado todas las operaciones deseadas.

No debe tocar nada si desea trabajar con las definiciones del banco de precios definido en algún momento anterior.

- Determine, en caso necesario, la *Paridad entre monedas*.

Únicamente debe hacerlo si la moneda usada en la base de precios es distinta a la moneda usada en el presupuesto.

- Finalmente, el presupuesto ha sido obtenido de acuerdo con la configuración definida en los pasos anteriores. Repare en que, a pesar de los puntos comentados, el presupuesto puede ser obtenido con las opciones por defecto (y así sucederá en la mayoría de ocasiones).

La ventana principal del presupuesto muestra el resultado. Un código de color identifica los distintos conceptos; los **capítulos** se muestran con texto negro; las **unidades de obra**, en color azul si éstas están correctamente definidas (si no se ha definido el precio del concepto, aparecen en color mostaza, así como los códigos de los niveles superiores); y las **líneas de medición**, en color verde.

| Código    | Ud | Resumen  | Cantidad | Precio    | Importe       |
|-----------|----|--|----------|-----------|---------------|
| 07        |    | CUBIERTAS  |          |           | 28.087,99 EUR |
| E10CTC010 | m2 | PAVIMENTO TERRAZO CONTINUO CLARO   | 286,32   | 55,53 EUR | 15.899,35 EUR |
| E10EGO090 | m2 | SOL.GRES PORCEL. ANTIDES. 30x30cm.T/D C/SOL. (No se ha definido el precio del... | 38,12    | 0,00 EUR  | 0,00 EUR      |
| E10SAP010 | m2 | PAVIMENTO PVC ROLLOS UNICOLOR 2,95 mm  | 286,32   | 42,57 EUR | 12.188,64 EUR |
|           |    | Aula   | 1,00     | 33,99     | 33,99         |
|           |    | Aula   | 1,00     | 33,99     | 33,99         |

La ventana secundaria del presupuesto muestra el resto de información asociada. La *descomposición* de unidades de obra muestra los distintos **conceptos simples** en color verde (rojo, si alguno de ellos no existe en el banco de referencia).

| Código    | Ud | Resumen                                      | Cantidad | Precio    | Importe      |
|-----------|----|--|----------|-----------|--------------|
| E07NAA010 | m2 | CUB.NO TR.GRAVA C/AIS. LAM. NO PROTEG. 30/60 | 173 m2   | 25,74 EUR | 4.449,93 EUR |
| O01A030   | h. | Oficial primera                              | 0,290 h. | 16,08 EUR | 4,66 EUR     |
| O01A050   | h. | Ayudante                                     | 0,290 h. | 15,61 EUR | 4,53 EUR     |
| O01A070   | h. | Peón ordinario                               | 0,100 h. | 15,15 EUR | 1,52 EUR     |
| P07TX040  |    | El código de unidad de obra no existe.       | 1,060    | 0,00 EUR  | 0,00 EUR     |
| P06BS090  | m2 | Lam.LBM(SBS)30-FV(60g/m2)                    | 1,100 m2 | 4,83 EUR  | 5,31 EUR     |

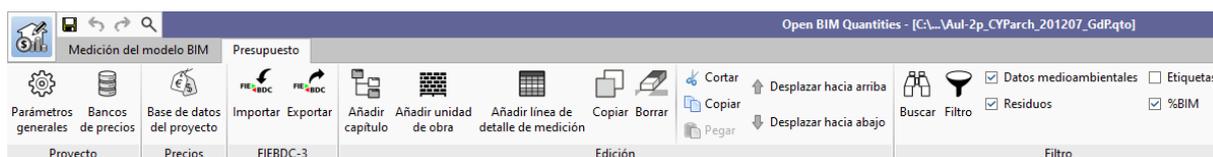
**El proceso de obtención de mediciones y presupuesto ha concluido.**

## 4.6 Edición del presupuesto

En esta apartado se prestará atención a la gestión y edición del presupuesto obtenido. Las herramientas y procesos son similares a las de cualquier otro programa básico de generación de mediciones y presupuestos.

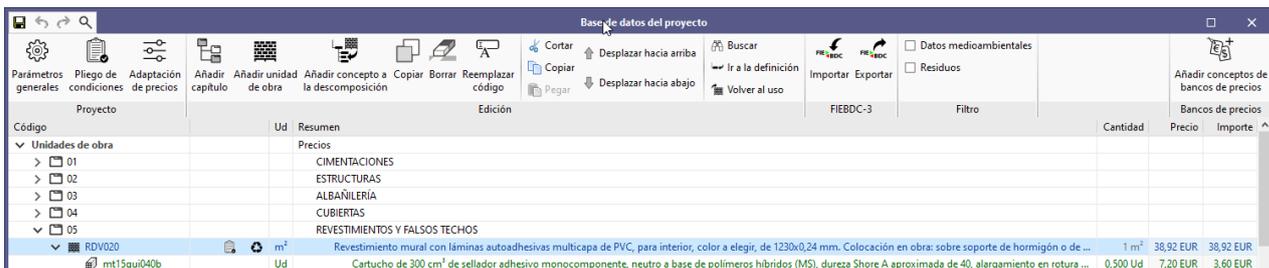
**NOTA:** Consulte, si es necesario, en el apartado “Recorrido por la interfaz”, la explicación de las herramientas contenidas en los distintos grupos de la barra superior, así como la del funcionamiento general de los distintos paneles.

En general, cabrían dos posibilidades de edición del presupuesto. La primera consiste en editar la *Base de datos del proyecto*, de forma que puedan ser modificados o añadidos o definidos los conceptos en el proyecto (sin afectar a los bancos de precios). La segunda consistiría en editar, de forma manual, el propio presupuesto.



Recuerde que la herramienta **Base de datos del proyecto**, incluida en el grupo *Precios*, permite llevar a cabo una configuración particular de la obra en curso (sin afectar al banco de precios activo). La activación de esta herramienta da paso a un entorno de trabajo prácticamente idéntico al que ofrece la herramienta **Bancos de precios**; abre el banco activo y permite realizar los mismos cambios (añadir, borrar o editar conceptos) que sólo afectarán a la obra en curso. Incluye una herramienta particular: **Adaptación de precios** que permite modificar los coeficientes de rendimiento de la base de precios original (mano de obra, maquinaria o precio). Este conjunto de herramientas permite particularizar bancos y adaptarlos a las necesidades de la obra activa. Los conceptos creados y/o modificados en este entorno serán tenidos en cuenta en el presupuesto.

**NOTA:** No debe tocar nada si desea trabajar con el banco de precios definido en algún momento anterior. Sin embargo, a veces puede suceder que las distintas reglas hagan uso de un código no incluido en el banco de precios, que una unidad de obra definida carezca de precio o, incluso, que se desee cambiar para la obra en curso alguna de las definiciones del banco de precios. Con esta herramienta puede realizar los cambios necesarios sin afectar al banco de precios de referencia.



| Código     | Ud             | Resumen  | Edición | Cantidad         | Precio    | Importe   |
|------------|----------------|--|---------|------------------|-----------|-----------|
| 01         |                | CIMENTACIONES  |         |                  |           |           |
| 02         |                | ESTRUCTURAS  |         |                  |           |           |
| 03         |                | ALBAÑILERÍA  |         |                  |           |           |
| 04         |                | CUBIERTAS  |         |                  |           |           |
| 05         |                | REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS   |         |                  |           |           |
| RDV020     | m <sup>2</sup> | Revestimiento mural con láminas autoadhesivas multicapa de PVC, para interior, color a elegir, de 1230x0,24 mm. Colocación en obra: sobre soporte de hormigón o de ...     |         | 1 m <sup>2</sup> | 38,92 EUR | 38,92 EUR |
| mt15qu040b | Ud             | Cartucho de 300 cm <sup>2</sup> de sellador adhesivo monocomponente, neutro a base de polímeros híbridos (MS), dureza Shore A aproximada de 40, alargamiento en rotura ... |         | 0,500 Ud         | 7,20 EUR  | 3,60 EUR  |

#### 4.6.1 Pasos a seguir para editar la base de datos del proyecto y completar el presupuesto.

1. Puede definir los conceptos usados en su presupuesto desde la **Base de datos del proyecto**. Haga clic sobre la herramienta contenida en el grupo *Precios*.
2. Revise si en el presupuesto aparecen unidades de obra en color mostaza o códigos en color rojo.
3. Localice la partida pendiente de precio en (color mostaza) y selecciónela.
4. En la ventana secundaria, abra la pestaña *Unidad de obra* y complete el campo *Precio* si desea mantener el concepto como partida sin descomposición. Si desea convertir la partida en una unidad de obra con descomposición, opere tal y como lo haría si estuviera definiendo una unidad de obra perteneciente al banco de precios (revise el epígrafe "*Pasos a seguir para añadir descompuestos a una unidad de obra*"); en este caso, el precio se transformará en un precio calculado.
5. Revise y/o complete el resto de campos requeridos de la unidad de obra.
6. Repita la operación para el resto de unidades de obra en color mostaza.
7. Localice la partida pendiente con descompuestos pendientes de definición (código en color rojo). Copie el código del concepto simple inexistente.
8. Desplácese hasta la rama de *Precios unitarios* y añada el unitario requerido (revise el epígrafe "*Pasos a seguir para añadir conceptos simples*").
9. Repita la operación para el resto de conceptos simples en color rojo.
10. Cuando haya concluido todas las operaciones, cierre la ventana *Base de datos del proyecto*. El presupuesto será, automáticamente, actualizado en función de los cambios realizados.
11. Si desea guardar la configuración de la *Base de datos del proyecto*, puede abrirla y guardarla como archivo .bc3. Si no lo hace y actualiza la medición desde un banco de precios, perderá la configuración realizada. Tenga en cuenta que esta base de datos es dinámica y hace referencia al estado del presupuesto.

Observe que con la edición de la *Base de datos del proyecto* **no está modificando la medición sino la forma en la que ésta se traduce en un presupuesto**. La edición manual del presupuesto permite editar el presupuesto sin limitaciones de alcance. Para ello, debe hacer uso de las herramientas contenidas en la barra superior de forma similar a como lo haría en cualquier otra aplicación básica de presupuestos y mediciones.

#### 4.6.2 *Pasos a seguir para editar manualmente el presupuesto*

1. Si desea añadir un nuevo capítulo, sitúese sobre la cabecera del presupuesto y haga clic sobre la herramienta **Añadir capítulo** (si desea crear un subcapítulo sitúese sobre la cabecera de un capítulo existente). Introduzca un código y un resumen. Haga uso de las herramientas de desplazamiento para reubicar el nuevo capítulo en la estructura.
2. Si desea añadir una nueva unidad de obra, sitúese sobre la cabecera del capítulo en que desee incluirla y haga clic sobre la herramienta **Añadir unidad de obra**. Introduzca un código (la flecha azul permite usar cualquiera existente en la Base de datos del proyecto). Defina un factor y un rendimiento.
3. Si desea añadir nuevas líneas de medición, sitúese sobre la unidad de obra en que desee incluirlas y haga clic sobre la herramienta **Añadir línea de detalle de medición**. Defina el tipo *Medición*, introduzca, si lo desea, un comentario, etiqueta y complete las dimensiones parciales requeridas. Adicionalmente, puede asociarlo al modelo BIM por medio del identificador único (GUID) correspondiente al elemento a vincular (y que puede consultar en la pestaña *Medición del modelo BIM*).

Además de líneas de medición propiamente dichas, puede utilizar la misma herramienta para incluir un subtotal parcial, un subtotal acumulado o una expresión. En el último caso es posible introducir una fórmula que opere sobre el valor de las dimensiones parciales. Esta fórmula será tenida en cuenta para calcular la cantidad de las líneas de medición situadas bajo ella.

4. Si desea incorporar presupuestos parciales completos, puede hacerlo a partir de archivos .bc3; para ello, haga uso de la herramienta **Importar**, en el grupo *FIEBDC-3*.
5. Además de crear conceptos, con el resto de herramientas puede **Copiar**, **Borrar**, **Desplazar** o utilizar las herramientas de portapapeles sobre cualquier concepto existente.
6. Una vez ha concluido la edición manual del presupuesto puede pulsar sobre la herramienta **Bloquear**, para impedir actualizaciones del mismo.

**NOTA:** Será interesante observar cómo, a medida que se añaden líneas de medición de forma manual (sin vincular a componentes del modelo), el %BIM del presupuesto se va reduciendo (puede activar esta columna desde la herramienta correspondiente en el grupo Filtro).

## 4.7 Generación de listados

La generación de listados será inmediata; basta con pulsar sobre la herramienta **Listados del presupuesto** y activar los listados requeridos de entre todos los posibles:

- Mediciones
- Justificación de precios
- Presupuesto
- Mediciones y presupuesto
- Resumen de presupuesto
- Pliego de condiciones
- Indicadores de impacto ambiental
- Residuos de construcción y demolición

La configuración de estos listados permite la inclusión de datos adicionales (*Proyecto, situación, promotor, autor y fecha*), visibles en los distintos listados a generar.

Además, la herramienta da la posibilidad de restringir los listados a aquellos elementos que cumplan con una condición de filtro por etiqueta (recuerde que las líneas de medición pueden incluir un valor en este campo de etiqueta).

Merecen especial atención los listados a generar a partir de la información incluida en los distintos conceptos.

- **Pliego de condiciones**  Los conceptos incluidos en el banco de precios que incluyan información relativa a la generación de pliegos de condiciones se muestran con un icono identificativo. Esta información, editable, permite obtener un listado de condiciones a incluir en el pliego. Los conceptos importados del *Generador de precios de la construcción*, incluyen esta información.

- **Indicadores de impacto ambiental**  Otro icono marca los conceptos que incluyan información técnica; esta información técnica puede incluir datos de *Coste energético* y *Emisión de CO2* que permiten la obtención del informe de indicadores de impacto ambiental. Los conceptos importados del *Generador de precios de la construcción* incluyen esta información.
- **Residuos de construcción y demolición**  De la misma forma, los conceptos que incluyan información sobre la generación de residuos asociada se identificarán con su icono correspondiente. Esta información es visible desde la pestaña *Residuos* asociada a cada concepto. Para un concepto con descomposición la cantidad total de residuos es un valor calculado obtenido a partir de la información contenida en cada descompuesto. No obstante, esta valoración puede ser editada para cada unidad de obra o concepto simple, de forma manual, desde la tabla a la que se accede al pulsar el botón **Residuos** situado a la derecha de la tabla.

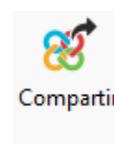
## 4.8 Exportación del presupuesto a formato FIEBDC-3



Además de la generación de listados, el presupuesto puede ser exportado a formato estándar FIEBDC-3 (.bc3) para su lectura por parte de cualquier aplicación compatible.

Para llevar a cabo la exportación basta con hacer uso de la herramienta **Exportar**, en el grupo *FIEBDC-3*, asignar un nombre al archivo y activar la posibilidad de incluir información asociada (información gráfica, documentos adjuntos, pliego de condiciones e información técnica).

## 4.9 Conexión a BIMserver.center



En cualquier momento del desarrollo de la obra, la información generada puede ser compartida. Para ello, sitúese sobre la pestaña *Medición del modelo BIM* y, simplemente, pulse sobre la herramienta **Compartir** para subir una copia del modelo a **BIMserver.center** y ponerlo a disposición de los colaboradores en el proyecto.

En un proceso transparente para el usuario, la aplicación se encarga de crear una copia del modelo en formato .IFC, guardarla en una ruta local del equipo de trabajo y, haciendo uso del sincronizador, subir el modelo a la nube de **BIMserver.center**.

La aplicación puede generar otros archivos de intercambio de información como por ejemplo los archivos .bc3, los listados de proyecto o los resultados para su incorporación,

de forma automática, a la memoria del proyecto mediante el uso de aplicaciones específicas.

Los listados serán subidos como archivo .PDF y, tanto estos como el propio archivo .bc3 serán descargables desde la nube de **BIMserver.center** para su utilización por parte de cualquier colaborador en el proyecto. En cualquier caso, los archivos nativos, criterios de medición, etc., no serán compartidos.

## 4.10 Actualización frente a cambios en el modelo

Tal y como se anticipa en la introducción a este documento, puesto que la obtención de mediciones y presupuestos se realiza de forma automática, prácticamente instantánea y de forma sincronizada con los modelos actualizados incluidos en el proyecto, Open BIM Quantities aspira a convertirse no solo en una herramienta finalista para la obtención del presupuesto una vez concluya el proceso de modelado, sino en toda una **herramienta de diseño** que ayude a la toma de decisiones durante el proceso mismo de definición.

Una vez definidas las bases del proceso de medición (*elección de bancos de precios y definición de reglas y criterios de medición*) cualquier modificación en los modelos podrá ser repercutida de forma inmediata en el presupuesto.

### 4.10.1 *Pasos a seguir para editar manualmente el presupuesto*

1. Si alguno de los modelos utilizados como referencia para la medición es actualizado en **BIMserver.center**, el botón **Actualizar** del grupo de herramientas **BIMserver.center** parpadea y muestra un símbolo de advertencia. Haga clic sobre él.

Se mostrará una tabla con todos los modelos enlazados al proyecto colaborativo; las distintas columnas ofrecen información relativa a posibles cambios. Active la casilla del o de los modelos cuya actualización desee importar. Pulse **Aceptar**.

2. En la ventana gráfica observará, desde el punto de vista gráfico, las posibles modificaciones del modelo. Si no desea hacer modificaciones en el criterio de medición a utilizar, simplemente active la pestaña *Presupuesto* y haga clic sobre **Actualizar la medición**. Si desea generar un nuevo presupuesto partiendo de cero, seleccione la opción **Eliminar los datos del presupuesto actual**; si ha efectuado modificaciones o añadido mediciones de forma manual y quiere conservar la edición, opte por la opción **Actualizar el presupuesto actual**. Pulse **Aceptar**; el presupuesto será inmediatamente actualizado.

**NOTA:** Si opta por la opción **Actualizar el presupuesto actual**, se mantendrán en el presupuesto aquellos elementos introducidos de forma manual, así como aquellos que hayan podido desaparecer del modelo. La opción **Eliminar los datos del presupuesto actual** es siempre una opción más certera para garantizar la correspondencia entre el modelo y el presupuesto.

Si, como suele suceder, el factor económico es un condicionante más del proyecto, poder obtener mediciones y presupuestos de forma automática ayudará en cualquier momento del desarrollo del proyecto.

Open BIM Quantities, como el resto de aplicaciones Open BIM, se beneficia del flujo de trabajo colaborativo, multidisciplinar y multiusuario que proporciona **BIMserver.center**, basada en la tecnología Open.

The screenshot displays the Open BIM Quantities software interface. On the right, a 3D perspective view of a building structure is shown. On the left, a detailed table lists various construction items with their quantities, prices, and costs.

| Código         | Ud             | Resumen  | A    | B     | C | D | Cantidad | Precio     | Importe        | %BIM                         | Coste e n                   |
|----------------|----------------|--|------|-------|---|---|----------|------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|
| Presupuesto    |                |  |      |       |   |   |          |            | 283.197,58 EUR | 100,00 %                     | 2.370.147,0                 |
| E11            |                | CIMENTACIONES  |      |       |   |   |          |            | 33.465,89 EUR  | 100,00 %                     | 288.133,9                   |
| CSL010         | m <sup>2</sup> | Losas de cimentación de hormigón armado, realizada c...      |      |       |   |   | 142,16   | 235,41 EUR | 33.465,89 EUR  | 100,00 %                     | 288.133,9                   |
| E2             |                | ESTRUCTURAS  |      |       |   |   |          |            | 45.237,34 EUR  | 100,00 %                     | 299.228,4                   |
| EHLE101        | m <sup>2</sup> | Losas macizas de hormigón armado, horizontal, con altur...   |      |       |   |   | 30,26    | 88,10 EUR  | 4.776,27 EUR   | 100,00 %                     | 34.679,4                    |
| EHLE102        | m <sup>2</sup> | Losas macizas de hormigón armado, inclinada, con altur...    |      |       |   |   | 20,55    | 85,24 EUR  | 1.752,53 EUR   | 100,00 %                     | 10.911,9                    |
| EHM10          | m <sup>2</sup> | Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura...        |      |       |   |   | 23,40    | 282,11 EUR | 6.601,37 EUR   | 100,00 %                     | 40.124,7                    |
| EHSE10         | m <sup>2</sup> | Pilar de sección rectangular a cuadrada de hormigón ar...    |      |       |   |   | 4,00     | 564,15 EUR | 2.256,60 EUR   | 100,00 %                     | 10.002,7                    |
| EHU10          | m <sup>2</sup> | Estructura de hormigón armado, realizada con hormig...       |      |       |   |   | 400,85   | 75,95 EUR  | 30.448,57 EUR  | 100,00 %                     | 213.728,8                   |
| E3             |                | ALBAÑILERIA  |      |       |   |   |          |            | 51.455,55 EUR  | 100,00 %                     | 787.469,8                   |
| FRV025         | m <sup>2</sup> | Tabique múltiple W12,as Silentboard "NONAUP" (12,5+1...      |      |       |   |   | 118,90   | 151,10 EUR | 17.119,65 EUR  | 100,00 %                     | 806.872,9                   |
| FRQ10          | m <sup>2</sup> | Hija de partición interior, de 7 cm de espesor, de fabric... |      |       |   |   | 103,95   | 14,27 EUR  | 1.483,51 EUR   | 100,00 %                     | 24.332,4                    |
| FRZ010         | m <sup>2</sup> | Hoja interior de fachada de dos hojas, de 7 cm de espes...   |      |       |   |   | 284,25   | 15,57 EUR  | 5.782,23 EUR   | 100,00 %                     | 117.172,8                   |
| FFZ010         | m <sup>2</sup> | Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de esp...    |      |       |   |   | 364,53   | 22,57 EUR  | 8.223,38 EUR   | 100,00 %                     | 182.469,3                   |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 3,30  |   |   |          |            | 3,30           | 100,00 %                     |                             |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 14,70 |   |   |          |            | 14,70          | 100,00 %                     |                             |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 14,70 |   |   |          |            | 14,70          | 100,00 %                     |                             |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 14,70 |   |   |          |            | 14,70          | 100,00 %                     |                             |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 3,30  |   |   |          |            | 3,30           | 100,00 %                     |                             |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 3,31  |   |   |          |            | 3,31           | 100,00 %                     |                             |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 26,67 |   |   |          |            | 26,67          | 100,00 %                     |                             |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 14,70 |   |   |          |            | 14,70          | 100,00 %                     |                             |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 3,31  |   |   |          |            | 3,31           | 100,00 %                     |                             |
|                |                | 01_C.Ext._35cm   | 1,00 | 26,67 |   |   |          |            | 26,67          | 100,00 %                     |                             |
| Unidad de obra |                | Residuos   |      |       |   |   |          |            |                |                              |                             |
| Código         | Ud             | Resumen  |      |       |   |   | Cantidad | Precio     | Importe        | Coste energético             | Emisión de CO2              |
| FFZ010         | m <sup>2</sup> | Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espes...  |      |       |   |   | 364      | 22,57 EUR  | 8.223,38 EUR   | 300,845110 MJ/m <sup>2</sup> | 21,710058 kg/m <sup>2</sup> |
| mt01u0101      | Ud             | Ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x19x11 c... |      |       |   |   | 10.000   | 0,25 EUR   | 5,04 EUR       | 355,940000 MJ                | 17,248000 kg                |
| mt01baa010a    | m <sup>3</sup> | Agua   |      |       |   |   | 0,010    | 1,50 EUR   | 0,02 EUR       | 0,000000 MJ                  | 0,200000 kg                 |
| mt01m010a      | l              | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color g...  |      |       |   |   | 0,0191   | 30,98 EUR  | 0,59 EUR       | 37,240000 MJ                 | 3,230000 kg                 |
| mt07acc010c    | kg             | Ferralla elaborada en taller industrial con acero en betn... |      |       |   |   | 0,400    | 1,60 EUR   | 0,64 EUR       | 3,932000 MJ                  | 0,204000 kg                 |
| mt08cem011a    | kg             | Cemento Portland CEM I/B-L 32,5 R, color gris, en sacco...   |      |       |   |   | 0,542    | 0,10 EUR   | 0,05 EUR       | 3,949554 MJ                  | 0,484006 kg                 |
| mt01arg009     | l              | Arena de cantera, para hormigón preparado en obra...         |      |       |   |   | 0,001    | 16,79 EUR  | 0,02 EUR       | 0,190000 MJ                  | 0,008000 kg                 |
| mt01arg007a    | l              | Árido grueso homogeneizado, de tamaño máximo 12...           |      |       |   |   | 0,001    | 16,64 EUR  | 0,02 EUR       | 0,190000 MJ                  | 0,008000 kg                 |
| mt01baa010a00  | m <sup>3</sup> | Baldosa cerámica, acabado mate o natural, 8,00x8,00, se...   |      |       |   |   | 0,115    | 8,69 EUR   | 1,08 EUR       | 20,145175 MJ                 | 1,186819 kg                 |
| mt01p0050m     | m <sup>2</sup> | Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm...           |      |       |   |   | 0,001    | 366,00 EUR | 0,37 EUR       | 76,108000 MJ                 | -1,069500 kg                |
| mt01p0010a     | Ud             | Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura...       |      |       |   |   | 0,003    | 16,64 EUR  | 0,05 EUR       | 0,219191 MJ                  | 0,019147 kg                 |
| mt01p0101      | kg             | Clavos de acero...   |      |       |   |   | 0,011    | 1,56 EUR   | 0,02 EUR       | 0,108130 MJ                  | 0,005610 kg                 |
| mq060rmo010    | h              | Mecelador continuo con silo, para mortero industrial s...    |      |       |   |   | 0,067    | 1,73 EUR   | 0,12 EUR       | 0,000000 MJ                  | 0,000000 kg                 |
| mo021          | h              | Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería...        |      |       |   |   | 0,478    | 18,89 EUR  | 9,03 EUR       | 0,000000 MJ                  | 0,000000 kg                 |
| mo114          | h              | Oficial ordinario construcción en trabajos de albañilería... |      |       |   |   | 0,275    | 17,67 EUR  | 4,89 EUR       | 0,000000 MJ                  | 0,000000 kg                 |
| %              | %              | Costes directos complementarios                              |      |       |   |   | 3,000    | 21,91 EUR  | 6,66 EUR       |                              |                             |