



GENERALITAT
VALENCIANA

Manual de casos prácticos

Aplicación de los requerimientos BIM, en el
ámbito de la edificación de la GVA

BIM

Digitalización
para la sostenibilidad
en la edificación de la
Generalitat Valenciana



Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	9
1.1	GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS.....	9
1.2	OBJETIVO DEL MANUAL DE CASOS PRÁCTICOS	11
1.3	LOS CASOS PRÁCTICOS	13
1.3.1	ALCANCE DE LOS CASOS PRÁCTICOS.....	13
1.4	ESTRATEGIA OPENBIM	14
2	CONTENIDO DEL MANUAL.....	17
2.1	MANUAL DE CASOS PRÁCTICOS	17
2.2	MODELO BIM (BIMCITY).....	17
2.3	VIDEO TUTORIALES.....	19
2.4	CUADRO DE SUPERFICIES	20
2.5	TABLA DE COSTES: PRESUPUESTO	20
2.6	ENCUESTA DE EVALUACIÓN	21
3	USOS BIM: INTRODUCCIÓN, COMPROBACIÓN Y EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN	25
3.1	GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	25
3.1.1	INTRODUCCIÓN DE PARÁMETROS	25
3.1.2	COMPROBACIÓN DE PARÁMETROS Y DATOS EXISTENTES	25
3.1.3	EXTRACCIÓN DE DATOS DE LOS MODELOS.....	25
3.2	GESTIÓN DE ESPACIOS Y SUPERFICIES	26
3.2.1	CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN	26
3.2.2	CARACTERÍSTICAS DE LA GEOMETRÍA.....	28
3.2.3	EXTRACCIÓN DE DATOS DE ESPACIOS.....	28
3.3	GESTIÓN PRESUPUESTARIA.....	36
3.3.1	CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN	36
3.3.2	CARACTERÍSTICAS DE LA GEOMETRÍA.....	36
3.3.3	EXTRACCIÓN DE DATOS PARA PRESUPUESTO	36
3.3.4	EJEMPLO DE DOCUMENTOS BC3 Y PDF DE PRESUPUESTO.....	44
4	RECURSOS.....	51
4.1	REFERENCIAS DE INTERÉS	51
4.2	ESTÁNDARES BIM	51

Créditos

Dirección y Coordinación

Margarita María Vila Montañés
Olimpia Ferreiro Chicote

Edición

Vicepresidencia Segunda y Conselleria de Servicios Sociales, Igualdad y Vivienda, 2023.

Equipo redactor

IBIM Building Twice, S.L.

Equipo colaborador

Diego Meléndez Pérez
Rafael Ruiz Iznájar
Ester Tormo Jurado
Empar Vañó Asensio

Entidades colaboradoras

buildingSMART Spain
Instituto Valenciano de Edificación

Maquetación

IBIM Building Twice, S.L.

ISBN

978-84-482-6917-3

CONTROL DE VERSIONES

VERSIÓN	FECHA CREACIÓN	COMENTARIOS
V01	25/10/2023	Versión inicial
V02	02/01/2024	Correcciones EXTRA-INTRA FOCUS-GROUP
V03	26/01/2024	Correcciones según comentarios 26/01/2024
V04	19/02/2024	Modificación URL encuesta. Corrección carátula.
V05	05/03/2024	Correcciones según comentarios 04/03/2024

■ 1 INTRODUCCIÓN

1 INTRODUCCIÓN

- 1.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS
- 1.2 OBJETIVO DEL MANUAL DE CASOS PRÁCTICOS
- 1.3 LOS CASOS PRÁCTICOS
 - 1.3.1 ALCANCE DE LOS CASOS PRÁCTICOS
- 1.4 ESTRATEGIA OPENBIM

1.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

TÉRMINO / ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
BEP (BIM Execution Plan o Plan de Ejecución BIM)	Documento que define de forma global los detalles de implementación de la metodología BIM de un proyecto, definiendo entre otros aspectos, el alcance de la implementación, los procesos y tareas BIM, intercambios de información, infraestructura necesaria, roles y responsabilidades y usos del modelo (ISO 19650-2:2019).
BIM (Building Information Modeling)	Conjunto de tecnologías, procesos y políticas que permiten a las partes involucradas en el proceso constructivo, diseñar, construir y operar sobre un activo, de forma colaborativa, en un espacio virtual previamente a su gestión y ejecución real (Migilinskas et al. 2013).
Control de calidad BIM	Implantación de mecanismos, herramientas y/o técnicas para la mejora de la calidad de sus productos, servicios y productividad y para asegurar el cumplimiento de los Usos y Objetivos BIM (PennState College of Engineering 2021).
CSV (Formato de archivo)	Siglas de valores separados por comas (del inglés comma-separated values) de formato abierto sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por delimitadores, normalmente, por comas o puntos y coma, y las filas por saltos de línea.
Disciplina	Las diferentes materias en las que se puede agrupar los objetos que forman parte de la metodología BIM. Serán clasificadas según sea su función principal (Seys 2019).
Elemento de modelo	Son las entidades constructivas individuales con datos propios, que conforman el modelo de información (Seys 2019).
GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador)	Es un programa o una base de datos que contiene información sobre la organización y sus operaciones de mantenimiento. También se emplea como herramienta de gestión para la toma de decisiones.

GUID / GlobalID	Es un código único de 22 caracteres generado mediante un algoritmo y que identifica a cada uno de los elementos del modelo BIM.
IFC (Industry Foundation Classes)	Es un formato de intercambio de modelos BIM auspiciado por la organización BuildingSMART y que sigue las Normas UNE-EN ISO16739- 1:2020. https://technical.buildingsmart.org/resources/ifcimplementationguidance/ifc-guid
IfcSpace	Clase IFC utilizado para los elementos que representan espacios en los modelos IFC.
Implementación BIM	La implementación BIM se refiere a la adopción de la metodología Building Information Modeling (BIM) en un proyecto de construcción. BIM es una herramienta que permite la creación de modelos digitales en 3D que contienen información detallada sobre los elementos de construcción, como muros, carpintería, sistemas eléctricos, entre otros. La implementación de BIM en un proyecto puede tener un impacto significativo en la calidad del proyecto final, la eficiencia, la reducción de costos y la minimización de errores.
Lista de entregables BIM	Listado específico con el formato del entregable, frecuencia de la entrega, responsable del entregable, categoría de entregable y fase del ciclo de vida al que se aplica (PennState College of Engineering 2021).
Medición extraída del modelo	Obtención de los datos que contiene un proyecto.
Mediciones y Presupuesto	Medición, coste y descripción de las unidades que integran el proyecto.
Modelo BIM	Un modelo BIM (Building Information Modeling) es un modelo digital en 3D que contiene información detallada sobre los elementos de construcción de un edificio o estructura. Este modelo permite una gestión más eficiente y colaborativa de los proyectos de construcción, ya que todos los profesionales implicados pueden trabajar sobre un único proyecto en tiempo real con acceso a la misma información. La metodología BIM permite definir y llevar a cabo los proyectos de construcción desde una perspectiva global e integrada, teniendo en todo momento presente la totalidad del proyecto de construcción del edificio en cada una de sus fases, desde su boceto inicial hasta su lanzamiento.
Modelo federado BIM	Modelo BIM compilado, pero no fundido, de diferentes modelos en uno o importando un modelo dentro de otro. Es decir, el modelo que se compone de la adición de varios modelos de diferentes disciplinas, que han de ser trabajados de forma independiente para que se puedan producir los cambios en el modelo federado (SEYS 2019).
Nativo	Formato original de los ficheros de trabajo de una determinada aplicación informática y que no suelen servir de modo directo para intercambiar información con aplicaciones distintas. Se refiere a un archivo que se encuentra en su formato original o predeterminado, sin haber sido convertido o modificado por otro programa o sistema.
Nivel de desarrollo (LOD)	Compleción al cual debe ser desarrollado cada elemento
Niveles de información del modelo (LOI)	Descripción de la información no gráfica del modelo utilizado en todas las fases del proyecto.
Objetivos BIM	Fines a los que se desea llegar o la meta que se pretende lograr al aplicar BIM durante el ciclo de vida (PennState College of Engineering 2021).

OpenBIM	Implica la concepción de un nuevo modo de comunicación digital, a través del cual diferentes aplicaciones compatibles mantienen una interconexión con el modelo y los datos asociados al mismo y alude a la concepción de un enfoque abierto y de colaboración en los flujos de trabajo.
Parámetros	VARIABLES utilizadas para asignar valores como coordenadas, dimensiones, materiales, distancias, ángulos, colores, unidades, precio (SEYS 2019).
Plan de ejecución BIM Precontractual o PREBEP	Plan de ejecución BIM previo a la contratación que se centra en el enfoque propuesto por el equipo de desarrollo para la gestión de la información. Así como en su aptitud y capacidad para gestionar la información (ISO 19650-2:2019).
PSet / PropertySet	La traducción al español de "PSet" o "PropertySet" es "conjunto de propiedades" o "conjunto de atributos". Un "PropertySet" es un conjunto de propiedades que se pueden aplicar a un objeto en un modelo BIM (Building Information Modeling). Los "PropertySet" pueden ser predefinidos o personalizados y contienen información sobre los objetos, como su nombre, descripción, material, dimensiones, etc.
Requisitos	Expectativas documentadas del cliente, de los mantenedores (FM), usuarios, normativas, para poder compartir una información estructurada (SEYS 2019).
Usos BIM	Métodos de aplicación BIM durante el ciclo de vida de una edificación o infraestructura para alcanzar uno o más objetivos específicos (PennState College of Engineering 2021).
Visor	Hace referencia a los programas utilizados para que los usuarios puedan experimentar la visión de los diseños en 3D o 2D sin necesidad de contar con el programa en el que se produjo el modelo (SEYS 2019).

1.2 OBJETIVO DEL MANUAL DE CASOS PRÁCTICOS

La Generalitat Valenciana (GVA) a través de su Comisión Interdepartamental para la Innovación en Edificación ha impulsado una estrategia para la implementación de la metodología BIM en el marco de sus competencias. El alcance de dicha estrategia se expone en el documento denominado "**Estrategia BIM. Digitalización para la sostenibilidad en la edificación. Generalitat Valenciana**", cuya versión definitiva, una vez llevado a cabo un proceso de participación fue informado en la mesa del Consell el pasado 31 de marzo de 2023.

Uno de los objetivos perseguidos por la estrategia BIM de la GVA está relacionado con los "Procesos". Con la incorporación de la digitalización, se pone sobre la mesa la incorporación de nuevos procesos de trabajo que aporten un grado mayor de estandarización y de automatización de las tareas que se desarrollan, con el fin de aumentar el grado de replicabilidad y estandarización de los trabajos. Se busca uniformizar los procedimientos de trabajo, tanto internos, de los diferentes departamentos de la GVA, como entre estos departamentos y los subcontratistas y clientes.

Entre los ejes estratégicos propuestos para lograr dicho objetivo relacionado con los "Procesos", se encuentran:

- **pr1** Estandarizar el entorno de trabajo
- **pr2** Digitalizar los procesos de diseño, construcción y gestión y mantenimiento de edificios.

procesos

ARMONIZAR Y AGILIZAR LOS FLUJOS DE TRABAJO

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACTUACIONES
pr1 Estandarizar el entorno de trabajo	
pr1a Tipificar los procesos y flujos de trabajo de los modelos BIM	Definición de protocolos, instrucciones técnicas, clasificación de los objetos, metadatos, nomenclatura, etc. para estandarizar el uso de BIM: Documento requerimientos BIM de la Generalitat Valenciana.
pr1b Definir e implementar un Entorno Común de Datos o Entorno Colaborativo	Proporcionar un Entorno Común de Datos (CDE) por la Generalitat Valenciana para centralizar, optimizar y asegurar la adecuada transferencia de información.
pr1c Promover la neutralidad tecnológica del entorno BIM de la Generalitat Valenciana	Uso de estándares abiertos, y accesibilidad a la información durante todo el ciclo de vida.
pr2 Digitalizar los procesos de diseño, construcción y gestión y mantenimiento de edificios	
pr2a Incorporar BIM en la licitación pública de la Generalitat Valenciana	Guía de compra pública en BIM de la Generalitat Valenciana. Definición progresiva de requisitos BIM a incorporar en los pliegos de licitación de la Generalitat Valenciana.
pr2b Facilitar el marco documental técnico y herramientas de apoyo para la aplicación de BIM en las licitaciones públicas	Constitución del servicio de apoyo BIM: un grupo de asesoramiento y seguimiento de las licitaciones públicas.
pr2c Optimizar el control de calidad	Integrar los procesos de calidad de los proyectos en las herramientas de revisión*

Figura 1 Extracto de procesos de la Estrategia BIM de la GVA.

En aras de lograr cumplir con los objetivos propuestos, desde la Dirección General de Innovación Ecológica en la Construcción, se ha trabajado en la consecución de algunas de las actuaciones expuestas en dicha estrategia. Así pues, se han elaborado diferentes documentos que dan cumplimiento a las siguientes líneas de acción y actuaciones concretas:

Pr1a Tipificar los procesos y flujos de trabajo de los modelos BIM

- Definición de protocolos, instrucciones técnicas, clasificación de los objetos, metadatos, nomenclatura, etc. para estandarizar el uso de BIM: Documento requerimientos BIM de la Generalitat Valenciana.

Pr2a Incorporar BIM en la licitación pública de la Generalitat Valenciana

- Guía de compra pública en BIM de la Generalitat Valenciana.
- Definición progresiva de requisitos BIM a incorporar en los pliegos de licitación de la Generalitat Valenciana.

Los documentos que se han elaborado son:

“**Requerimientos BIM en el ámbito de la edificación de la Generalitat Valenciana**”, donde se establecen una serie de requerimientos BIM que puedan adoptar la GVA y, en su caso, especificar o completar con los requerimientos concretos de las distintas consejerías. De esta forma, pese a que cada centro directivo pueda establecer requerimientos específicos, se pretende contar con una base común y transversal para todos los departamentos con competencias en edificación de la GVA.

“Guía de compra pública en BIM, en el ámbito de la edificación de la Generalitat Valenciana”. El objetivo de esta publicación es facilitar al personal técnico de la GVA relacionado con la contratación pública, la aplicación de la metodología BIM en los contratos de obras, contratos de concesión de obras, contratos de concesión de servicios, contratos de servicios, contratos mixtos y concursos de proyectos relacionados con las fases de diseño, construcción o gestión y mantenimiento de edificios (Art. 13, 14, 15, 17, 18 y 183, respectivamente, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en adelante LCSP).

Gracias al impulso del uso de la metodología BIM, la GVA obtendrá una información más fiable de sus activos, un mayor control de estos y la adecuada transferencia de información entre las fases del ciclo de vida de los activos.

Vista la diversidad de tipologías existentes en el parque edificatorio de la GVA y con el objetivo de ayudar a la comprensión y aplicación práctica de las especificaciones expuestas a través de los citados documentos, se elabora el presente "Manual de casos prácticos. Aplicación de los requerimientos BIM, en el ámbito de la edificación de la Generalitat Valenciana" para visibilizar la aplicación de estos requerimientos a través de un ejemplo práctico.

El manual va acompañado de un modelo de información digital (Modelo BIM) a través del cual, mostrar los requerimientos concretos del uso de la metodología BIM en el marco de las funciones de la Administración, utilizando como ejemplo varias tipologías de infraestructura edificatoria. Se trata del modelo BIMCity en el que se muestran varios casos de diferentes tipologías edificatorias como: edificaciones de uso residencial, educativo, administrativo, sanitario, judicial, deportivo y social.

Además, con el objetivo de ofrecer diferentes herramientas que ayuden a la comprensión y aplicación de los requerimientos BIM de la GVA se aporta también unos videos explicativos que complementan la información mostrada a través del manual y del modelo BIMCity.

1.3 LOS CASOS PRÁCTICOS

Se ha creado un modelo de información digital que incluye varias tipologías de edificios que forman parte de los activos edificatorios de la GVA y que representan un ejemplo de posibles edificios a diseñar, construir, utilizar o mantener.

Los casos prácticos desarrollados son de las siguientes tipologías:

1. Residencial vivienda.
2. Administrativo.
3. Centro de salud.
4. Centro educativo.
5. Dependencias judiciales.
6. Deportivo.
7. Servicios Sociales.

1.3.1 ALCANCE DE LOS CASOS PRÁCTICOS

Como hemos indicado anteriormente, dentro del modelo de información digital se han creado varios edificios los cuales pretenden ser cada uno de ellos un ejemplo de caso práctico de cada una de las tipologías predominantes dentro del ámbito de actuación de la GVA.

Cada uno de los edificios creados tienen un alcance distinto, ya que el objetivo ha sido recoger el mayor número de casuísticas existentes en la GVA, para dar cumplimiento a los requisitos BIM según tipologías, sin necesidad de

generar modelos de gran complejidad ni atender específicamente a sistemas constructivos o instalaciones. En ellos se han incluido parámetros propuestos por la GVA para dar alcance a los distintos usos BIM previstos en los requerimientos

Los modelos que se han creado con mayor definición son los de tipología “residencial vivienda” que tienen un nivel de desarrollo mayor. Estos modelos están relacionados con las licitaciones de “Redacción de Proyecto y Dirección Facultativa de Obra” de los edificios Piloto en Castellón y en Valencia, promovidos por la Vicepresidencia Segunda y Conselleria de Vivienda y Arquitectura Climática a través de la Dirección General de Innovación Ecológica en la Construcción y por la Conselleria de Hacienda y Modelo Económico.

Las tipologías 2 a 7 solo cuentan con arquitectura, sin estructura ni instalaciones, con un nivel de desarrollo LOD 200, en el que se han incluido, como en la tipología 1, volúmenes de las estancias resultantes que permiten hacer una gestión de espacios, así como cálculos de superficies útiles y construidas.

La tipología 1 se ha realizado con un grado de definición LOD 300 e incluye todas las disciplinas propias de un edificio de estas características, así como ejemplo de mediciones y presupuesto de algunas de las unidades de obra necesarias para su definición.

La tipología 1 debe servir de ejemplo para el resto de las tipologías en todo aquello que no esté definido en sus respectivos modelos.

1.4 ESTRATEGIA OPENBIM

Dado que en la GVA se apuesta por el uso de estándares abiertos, y de forma complementaria, estándares que sean de uso generalizado, fomentando de este modo la neutralidad tecnológica, la no discriminación de los licitadores y la accesibilidad a la información durante todo el ciclo de vida, el manual de casos prácticos que se ha desarrollado muestra los resultados esperados en modelos en formato IFC, no entrando en la definición de cómo proceder en los programas de autoría para alcanzar dichos resultados.

No obstante, no hay que perder de vista que según lo establecido en el documento Requerimientos BIM de la GVA, además de los archivos en formatos basados en estándares abiertos se podrán solicitar los archivos en el formato propietario/nativo en que hayan sido elaborados. Es decir, el formato original del programa donde fueron realizados (por ejemplo: Revit, .rvt es un formato propietario/nativo).

■ 2 CONTENIDO DEL MANUAL

2 CONTENIDO DEL MANUAL

- 2.1 MANUAL DE CASOS PRÁCTICOS
- 2.2 MODELO BIM (BIMCITY)
- 2.3 VIDEO TUTORIALES
- 2.4 CUADRO DE SUPERFICIES
- 2.5 TABLA DE COSTES: PRESUPUESTO
- 2.6 ENCUESTA DE EVALUACIÓN

2.1 MANUAL DE CASOS PRÁCTICOS

El objetivo del manual es visibilizar la aplicación práctica de los requerimientos BIM de la GVA. En este manual se describen las características y una serie de procesos relativos a los usos BIM de la GVA, con el objetivo de mostrar su aplicación y gestión de los datos.

El manual de casos prácticos va acompañado de otros documentos necesarios para comprender su utilidad y alcance, como son:

- **Modelo BIMCity:** Un modelo de información digital. Consultable desde plataforma web y modelos IFC descargables desde el portal de la GVA.
- **Video tutoriales:** Videos explicativos de distintos procesos tratados en el manual de casos prácticos.
- **Cuadro de superficies:** Ejemplo de tablas de superficies obtenidas desde el modelo.
- **Tabla de contenido de costes (presupuesto):** Ejemplo de tablas de costes con información mediciones obtenidas desde el modelo.
- **Encuesta de evaluación:** Formulario digital que sirve de herramienta para valorar el grado de comprensión del manual.

2.2 MODELO BIM (BIMCITY)

Para poder seguir las indicaciones del siguiente manual se pone a disposición del lector un modelo IFC de BIMCity que se encuentra para su consulta en el [portal de la GVA](#)¹.

Asimismo, cabe la posibilidad de descargar los archivos IFC y visualizarlos a través de diferentes visores de modelos BIM como BIMvision, Autodesk Navisworks o similares. que se encuentran disponibles entre las aplicaciones ofrecidas por la DGTIC (Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicación de la GVA).

¹ Portal de la GVA: <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/metodologia-bim>

Se ha creado un modelo de información digital, denominado en este manual como BIMCity, que se compone de una serie de modelos individuales correspondiendo a cada una de las distintas tipologías edificatorias que se pueden diseñar, construir, utilizar o mantener por parte de los distintos departamentos de infraestructuras de la GVA en el ámbito de la edificación, con el objetivo de poder trabajar tanto con los modelos de forma individualizada (extracción de datos, etc.), como con un modelo federado que permite moverse por todos ellos y seleccionar el modelo que se desea consultar.

Estos modelos pueden visualizarse a través de cualquier visor IFC, consultar la información contenida en ellos y analizar las características de los elementos modelados.

La GVA pone a disposición estos modelos en formato abierto IFC para su consulta, así como para la explicación y la extracción de datos de los distintos usos definidos en este manual (ver apartado 3 USOS BIM: INTRODUCCIÓN, COMPROBACIÓN Y EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN de este manual).

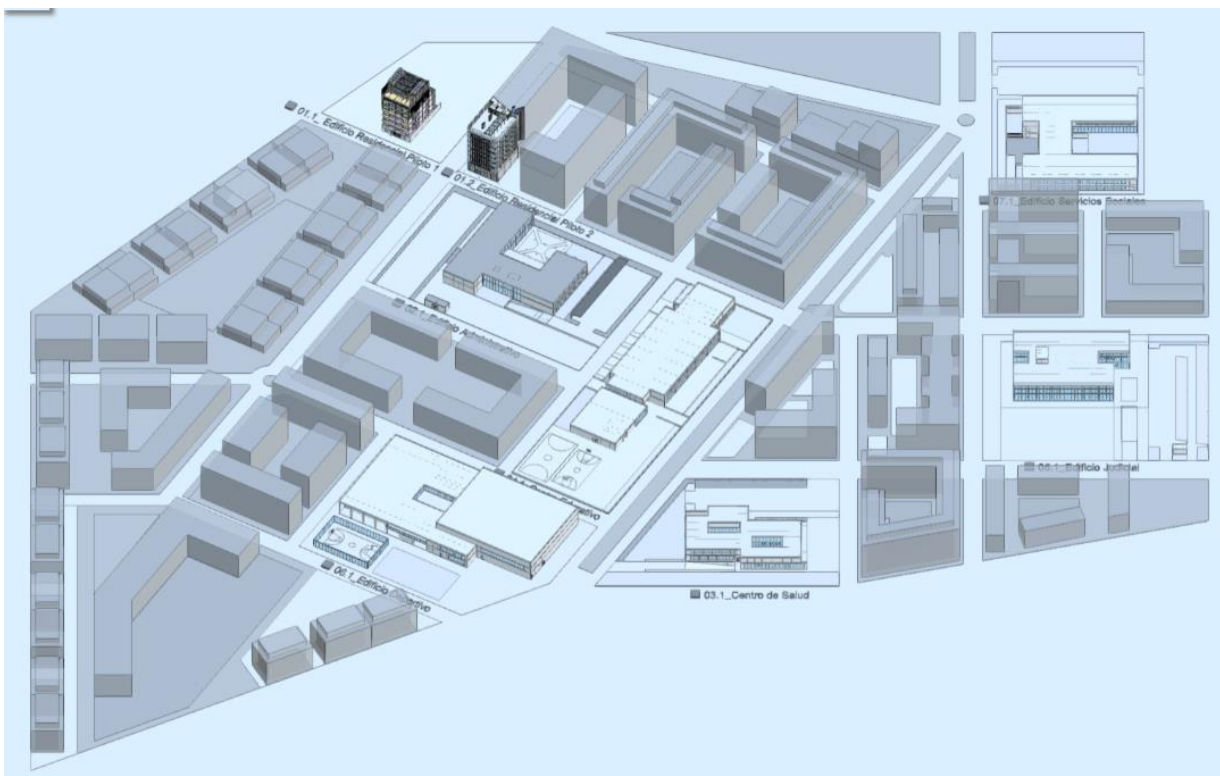


Figura 2 Vista del modelo federado.

El modelo federado BIMCity cuenta con los modelos de los casos prácticos incorporados en un entramado de calles y edificios (en color azul claro en la imagen) a modo integración en una ciudad ficticia. Cada una de las tipologías están identificadas con un texto junto a la parcela donde se ubica el edificio de cada caso práctico.

Para facilitar el acceso a los modelos individuales de las distintas tipologías desde el modelo federado, en el texto identificativo de cada uno de ellos hay un parámetro “BIM_Localizacion/LOC_UbicacionCentro” con un enlace que da acceso directo al modelo correspondiente en la plataforma Periscope Web, accesible desde el apartado del [Manual de casos prácticos](https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/bim/manual-casos-practics-bim)².

² Manual de casos prácticos: <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/bim/manual-casos-practics-bim>

Todos los modelos individuales de cada tipología cuentan también con el parámetro “BIM_Localizacion/SUP_TipologíaEdificio” indicando dicha tipología.

A continuación, se indica los modelos según tipología:

1. Residencial vivienda:
 - 1.1. Residencial vivienda Piloto 1 [E01.1]
 - 1.2. Residencial vivienda Piloto 2 [E01.2]
2. Administrativo [E02.1]
3. Centro de salud [E03.1]
4. Centro educativo [E04.1]
5. Dependencias judiciales [E05.1]
6. Deportivo [E06.1]
7. Servicios Sociales [E07.1]
8. Federado

Los códigos indicados [entre corchetes] son los códigos que se informan en los elementos en el parámetro LOC_UbicacionN1.

Los enlaces de acceso a los modelos individuales y al modelo federado se facilitan en un documento anejo al presente.

2.3 VIDEO TUTORIALES

Como parte del manual de casos prácticos se incluyen una serie de video tutoriales que muestran los resultados de los modelos IFC creados en los casos prácticos y la gestión de estos (consultable en el apartado del [Manual de casos prácticos](#)).

Se muestra las tablas de los requisitos BIM de la GVA y su materialización de los modelos de los casos prácticos.

En estos videos, se han incluido ejemplos de gestión de los modelos BIM en distintos visores IFC tanto de escritorio como web, con el objetivo de mostrar cómo consultar la información disponible en todos ellos.

- Con el uso de visores de modelos IFC de escritorio, se indica cómo ver todos los edificios del modelo BIMCity, cómo consultar los modelos por separado y cómo consultar los datos de los modelos organizados por PSet.
- Con el uso de Periscoope Web, accesible desde el apartado del [Manual de casos prácticos](#), sin necesidad de descargar los archivos IFC, se muestra cómo realizar leyendas, extracción de datos mediante tablas, etc.

Los videos se han nombrado siguiendo los requerimientos de nomenclatura de archivos 04N02-36_GVA_NNN-NNN_NN_VID_VA_TutorialXX_V01.mp4, donde XX representa el número de video. En la siguiente tabla, se indica el nombre del tutorial y su contenido.

VIDEO	CONTENIDO
Tutorial01	Muestra la tabla de parámetros de los requerimientos BIM de la GVA y cómo se representan en BIMvision.
Tutorial02	Comprobación y consulta de los parámetros introducidos mediante el uso de diferentes visores IFC.
Tutorial03	Visualización de modelo federado BIMCity en Periscope Web.
Tutorial04	Extracción de datos del modelo BIMCity en tablas para su gestión.
Tutorial05	Centro de Salud: Obtención de tablas.
Tutorial06	Centro de Salud: Cuadros de superficies.

Tabla 1 Listado de video tutoriales.

2.4 CUADRO DE SUPERFICIES

Todos los edificios de los casos prácticos cuentan con una distribución interior que contempla distintas estancias con funciones de cada una de las tipologías.

Dado que los modelos de los casos prácticos tienen espacios clasificados según los códigos definidos en los Requerimientos BIM de la GVA que cada consejería/departamento podrá ajustar a sus necesidades, es posible extraer información para confeccionar cuadros de superficies útiles y construidas agrupadas por distintas clasificaciones (plantas, tipología...).

El uso de parámetros permite crear otros tipos de tablas de superficies, además de las de útiles y construidas, por ejemplo, de ocupación, abriéndose, por tanto, la posibilidad de crear otros tipos de superficie en función de las necesidades específicas que permitan, por ejemplo, comprobar superficies para la aplicación de una normativa concreta.

2.5 TABLA DE COSTES: PRESUPUESTO

La tabla de costes contiene información referente al coste para las distintas tipologías edificatorias. Debido a la diferencia en el nivel de desarrollo de la tipología «1. Residencial vivienda» y el resto de las tipologías, el sistema de medición propuesto ha sido distinto.

En el primer caso, las mediciones se han realizado a partir del uso de los parámetros de la GVA y la generación de unidades de obra con las que se ha relacionado.

Sin embargo, en el resto de las tipologías, se ha llevado a cabo una propuesta de coste basada en la superficie construida y el valor por m² en función de la tipología edificatoria y/o del uso de esta. (Ver apartado 3.3.3.2 EXTRACCIÓN DE DATOS PARA PRESUPUESTO POR MÓDULOS).

El responsable BIM de la GVA definirá y establecerá para cada pliego/contrato las características de definición, generación y obtención de la información.

Consultar apartado Roles y obligaciones BIM del documento “Requerimientos BIM digitalización para la sostenibilidad en la edificación de la Generalitat Valencia”.

2.6 ENCUESTA DE EVALUACIÓN

Con la finalidad de que el presente manual, los casos prácticos y los documentos asociados logren cumplir su objetivo como herramienta de consulta para la correcta aplicación de los requisitos BIM de la GVA, se ha generado una encuesta de evaluación para poder cuantificar el grado de comprensión de los documentos que se difundirá entre los usuarios con el objeto de recoger las posibles aportaciones u opiniones que puedan tener los mismos.

La encuesta es anónima y se accede a través de [este enlace](#).

Encuesta de evaluación

Formulario para la aportación de sugerencias y comentarios sobre los documentos que forman los casos prácticos de aplicación de los "Requerimientos BIM de la GVA".

El formulario es anónimo, no obstante, cuenta con dos campos (no obligatorios) que puede rellenar con su nombre y correo-e, por si desea posibilitar que contactemos con usted para permitir aclarar sus comentarios.

Las respuestas son anónimas Un asterisco (*) indica preguntas obligatorias.

Nombre de contacto (no obligatorio)

Introduzca una respuesta corta

Correo electrónico de contacto (no obligatorio)

Introduzca una respuesta corta

MANUAL DE CASOS PRÁCTICOS: ¿Cuál es su grado general de satisfacción con el contenido del manual? *

- Alto
- Medio
- Bajo

Figura 3 Extracto del formulario de encuesta de evaluación.

■ 3 USOS BIM: INTRODUCCIÓN, COMPROBACIÓN Y EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN

3 USOS BIM: INTRODUCCIÓN, COMPROBACIÓN Y EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN

3.2 GESTIÓN DE ESPACIOS Y SUPERFICIES

3.3 GESTIÓN PRESUPUESTARIA

3.1 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.1.1 INTRODUCCIÓN DE PARÁMETROS

Los parámetros de información definidos por la GVA para cada una de las diferentes infraestructuras deben ser introducidos en los modelos nativos. El sistema de introducción de estos parámetros dependerá del software de modelado empleado al igual que la forma de exportación de este a IFC. Además del listado genérico que incluyen los requerimientos BIM de la GVA, cada departamento podrá ampliarlos, reducirlos o adaptarlos, según sus necesidades, objetivos y usos BIM definidos en sus propios pliegos del contrato.

Independientemente de este software, se deberá garantizar la adecuada exportación para la visualización y gestión de estos parámetros en formato abierto IFC. En estos archivos, los parámetros estarán organizados en conjuntos de propiedades (Pset o PropertySet), de manera que se facilite la consulta e intercambio de la información relacionada con los modelos.

Para asegurar la adecuada exportación y posibilitar la correcta gestión de datos es importante ser cuidadoso en la denominación de los parámetros y de la información contenida en los mismos, especificado en el BEP. Por ello, se deberá prestar especial atención a tildes, espacios, etc. y seguir siempre el mismo criterio. A través de la extracción de datos es fácil comprobar cuando algún parámetro no se ha denominado de forma similar al resto ya que aparecerán dos parámetros o valores distintos cuando en realidad debería ser el mismo.

3.1.2 COMPROBACIÓN DE PARÁMETROS Y DATOS EXISTENTES

Previamente a la gestión de los datos de los modelos, es necesario comprobar que la información con la que se va a trabajar es completa, en base a los requerimientos planteados en cada contrato.

En el caso de la gestión de espacios, por ejemplo, es necesario realizar una comprobación previa de que todos los espacios cuentan con clasificación y parámetros correspondientes y así poder generar tablas completas.

Esta comprobación se debe realizar a través de un visor IFC y las distintas herramientas de las que disponga quien haga esta operación (por ejemplo: hojas de cálculo para confección de tablas, filtros y tablas dinámicas).

En el video 03-ExtraccionDatosEnTablas.mp4 se muestra cómo extraer la información de todos los Pset y Parámetros existentes en un modelo federado, utilizando Periscope Web y el módulo "Tablas".

3.1.3 EXTRACCIÓN DE DATOS DE LOS MODELOS

Existen distintas herramientas y aplicaciones, tanto de pago como gratuitas, que permiten extraer la información de los modelos IFC para cubrir distintas necesidades de uso de la información. En este manual se explica cómo obtener la información de los modelos y, aunque se den algunos ejemplos, es deseable que el personal técnico conozca las

posibilidades que ofrecen los modelos BIM con su información parametrizada para ser capaz de extraer la información que desee para consultarla, trabajarla y ser utilizada en función de sus necesidades.

Normalmente se obtendrá la información en formato tabular, donde cada fila corresponderá a la información de un elemento BIM del modelo y cada columna será un parámetro de dicho elemento con el valor correspondiente a ese parámetro y elemento.

Periscopeo_Basico/GlobalId	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioN1	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioN2	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioN3	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioN4
1RgVrSxMPFchvaN2QqqDm6	OUS	TGA	PLZ	CCH
1jU3U6LJHOCAjUB\$3fC_RF	URB	APA	CUB	CCH
1jU3U6LJHOCAjUB\$3fC_RN	URB	APA	CUB	CCH
1jU3U6LJHOCAjUB\$3fC_RV	URB	APA	CUB	CCH
1jU3U6LJHOCAjUB\$3fC_Od	URB	APA	CUB	CCH
1jU3U6LJHOCAjUB\$3fC_OI	URB	APA	CUB	CCH

Figura 4 Ejemplo de información en formato tabular (filas: elementos de modelo BIM, columnas: parámetros).

El flujo general es el que se muestra en el siguiente gráfico: partiendo del modelo, se extraen tablas en formato CSV/XLSX y se manipulan con hoja de cálculo, filtros y tablas dinámicas.

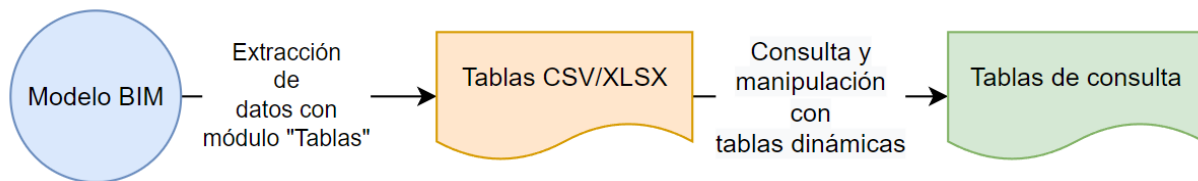


Figura 5 Flujo de extracción de datos.

Antes de extraer los datos de los modelos es necesario saber claramente cuál es el objetivo de utilización de la información para que se pueda prescribir correctamente los requisitos que deben cumplir los modelos, la información que tiene que incluir y así poder gestionar la información.

La idea principal es conocer que los modelos tienen información parametrizada, que se puede extraer en formato tabular y que, con herramientas de ofimática, se puede consultar y operar con ella.

En el apartado 3.2.3 EXTRACCIÓN DE DATOS DE ESPACIOS se hace un ejemplo detallado de cómo extraer tablas de espacios con superficies que también se puede ver en el video tutorial correspondiente y que se puede extrapolar para otros usos.

3.2 GESTIÓN DE ESPACIOS Y SUPERFICIES

3.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN

En los modelos IFC, los espacios se materializan con la representación de elementos de la clase IfcSpace, que se utilizan para construir la estructura espacial de un edificio y, entre otras propiedades, tienen intrínsecas las relacionadas con su superficie y volumen.

Los parámetros que aplican a los IfcSpace con relación a la gestión de espacios y superficies se reflejan en la pestaña “8-Sets de propiedades” de los Anexos de los requerimientos BIM de la GVA.

En concreto el PSet “GVA_Localizacion” describe los parámetros que son de aplicación para este uso.

PSet	Nivel Madurez	Parámetro	Descripción
GVA_Localizacion			
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_ClasEspacioN1	Código de clasificación del espacio nivel 1 "GVAClass - ESPACIOS"
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_ClasEspacioN2	Código de clasificación del espacio nivel 2 "GVAClass - ESPACIOS"
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_ClasEspacioN3	Código de clasificación del espacio nivel 3 "GVAClass - ESPACIOS"
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_ClasEspacioN4	Código de clasificación del espacio nivel 4 "GVAClass - ESPACIOS"
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_EsExterior	Indica si el elemento está ubicado para utilizarse en el exterior, es decir, en contacto con el aire exterior.
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_EsSobreRasante	Indica si el elemento está sobre la rasante
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_SuperficieTipo	Indica si es un espacio para computar como superficie útil o construida
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_Ubicacion1	Primer localizador del elemento (Edificio, bloque, escalera, planta,...)
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_Ubicacion2	Primer localizador del elemento (Edificio, bloque, escalera, planta,...)
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_Ubicacion3	Primer localizador del elemento (Edificio, bloque, escalera, planta,...)
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_Ubicacion4	Primer localizador del elemento (Edificio, bloque, escalera, planta,...)
GVA_Localizacion	Bajo	LOC_TipoVivienda	Para espacios (habitaciones o áreas) de uso vivienda, identificador del grupo de viviendas que tienen igual dis

Figura 6 PSet GVA_Localización de los Requerimientos BIM de GVA.

El uso de los parámetros asignados a los elementos IfcSpace permiten hacer consultas para obtener superficies y totalizar por distintas agrupaciones de ubicación y clasificación.

3.2.1.1 CLASIFICACIÓN

Los parámetros "LOC_ClasEspacioN" permiten clasificar los elementos IfcSpace con los códigos de la pestaña "7-GVAClass – ESPACIOS" que, con distintos niveles, posibilitan clasificar por tipologías estos espacios.

LOC_DescripcionN1	LOC_DescripcionN2	LOC_DescripcionN3	LOC_DescripcionN4	EJEMPLO NOMBRES	LOC_ClasEspacioN1	LOC_ClasEspacioN2	LOC_ClasEspacioN3	LOC_ClasEspacioN4	LOC_ClasEspacioCodigo
VIVIENDA	VIVIENDA INTERIOR	VIVIENDA INTERIOR	ASEO	Aseo 1.2.3...	UV	VI	VI	ASE	UV_VI_ASE
			BANO	Baño 1.2.3...	UV	VI	VI	BAN	UV_VI_BAN
			COCINA	Cocina	UV	VI	VI	COM	UV_VI_COM
			COMEDOR	Comedor	UV	VI	VI	COM	UV_VI_COM
			SALÓN (ESTAR)	Salón	UV	VI	VI	SAL	UV_VI_SAL
			DISTRIBUIDOR, PASILLO	Distribuidor 1.2.3... Pasillo 1.2.3...	UV	VI	VI	DIS	UV_VI_DIS
			RECIBIDOR	Recibidor 1.2.3...	UV	VI	VI	REC	UV_VI_REC
			ASCENSORES, MONTACARGAS	Ascensor 1.2.3... Montacargas 1.2.3...	UV	VI	VI	ASV	UV_VI_ASV
			ESCALERAS	Escalera 1.2.3...	UV	VI	VI	ESV	UV_VI_ESV
			DORMITORIO SIMPLE	Dormitorio 1.2.3...	UV	VI	VI	DOS	UV_VI_DOS
			DORMITORIO DOBLE	Dormitorio 1.2.3...	UV	VI	VI	DOD	UV_VI_DOD
			DORMITORIO-SALÓN-COMEDOR-COCINA	Dormitorio-Salón-Comedor-Cocina	UV	VI	VI	DKO	UV_VI_DKO
			SALÓN-COMEDOR	Salón-Comedor	UV	VI	VI	SAC	UV_VI_SAC
			SALÓN-COMEDOR-COCINA	Salón-Comedor-Cocina	UV	VI	VI	SCK	UV_VI_SCK
ALMACENAJE	Almacén 1.2.3...	UV	VI	VI	ALM	UV_VI_ALM			
OTROS	.	UV	VI	VI	VOT	UV_VI_VOT			
TENDEDERO	TENDEDEROS	Tendedor	Tendedor	UV	TE	TE	TEN	UV_TE_TE_TEN	
	TERRAZA CUBIERTA CERRADA	TERRAZA CUBIERTA CERRADA	Terraza cub. cerrada 1.2.3...	UV	TJ	TCC	TCC	UV_TJ_TCC_TCC	

Figura 7 Extracto de clasificación de espacios (7-GVAClass - ESPACIOS).

Los parámetros "LOC_DescripcionN" que se encuentran en la clasificación de espacios sirven de ayuda para localizar fácilmente los códigos que se deben asignar en los parámetros "LOC_ClasEspacioN". A pesar de que estos parámetros de descripción no son aplicables en los elementos del modelo, según los requerimientos BIM, en los casos prácticos sí se ha incluido en los IfcSpace para facilitar la consulta y comprensión.

3.2.1.2 TIPO DE SUPERFICIE

Con el parámetro "LOC_SuperficieTipo", se define el tipo de superficie que representa el elemento IfcSpace y la manera de computarlo. De esta manera es posible obtener superficies para distintas necesidades. A continuación, se listan algunos ejemplos de tipos de superficie:

- **Superficie útil:** Superficie del edificio que es utilizable y pisable.
- **Superficie construida:** Superficie total del edificio, incluyendo las áreas que no son habitables, utilizables o pisables, como los tabiques y cerramientos.
- **Superficie construida existente:** Superficie total del edificio existente en caso de reformas o ampliaciones de edificios o locales, incluyendo las áreas que no son habitables, utilizables o pisables, como los tabiques y cerramientos.
- **Superficie de ocupación:** Superficie de ocupación en planta del edificio, a efectos de cómputo de ocupación de parcela según normativa urbanística específica.
- **Superficie de parcela:** Superficie total de la parcela.

3.2.1.3 UBICACIÓN

Los parámetros “LOC_Ubicacion” permiten indicar, mediante códigos, la ubicación de los elementos IfcSpace. De esta manera, se facilita la localización de los elementos y se posibilita la agrupación de elementos en función de estos parámetros.

A modo de ejemplo, si los parámetros “LOC_Ubicacion” describen la escalera y planta, es posible generar cuadros de superficies agrupados por escalera y planta, obteniendo los totales de cada uno de estos grupos.

3.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA GEOMETRÍA

Para que los parámetros anteriormente descritos surtan los efectos esperados, será necesario modelar la geometría de manera adecuada, para lo cual se deben tener en cuenta ciertos criterios en función del tipo de superficie que se esté modelando.

A modo de ejemplo, para superficies útiles, los IfcSpace tendrán que estar modelados a partir de los paramentos interiores de los elementos delimitadores de cada uno de los espacios; para superficies construidas, por el contrario, se modelarán desde la cara exterior de los elementos constructivos que definan la envolvente de la unidad que se quiera definir (planta, vivienda, zonas de un uso específico...) o desde el eje de muro cuando se trate de divisorias entre unidades.

3.2.3 EXTRACCIÓN DE DATOS DE ESPACIOS

Existen distintas aplicaciones que permiten extraer datos de los elementos de modelos IFC. Cada una de ellas requiere un proceso distinto, aunque suelen tener en común un filtrado previo de la información que se desea extraer. Por un lado, filtrando las clases de elementos de los que se quiere obtener la información y por otro, seleccionando las propiedades que se desean extraer.

3.2.3.1 CON APLICACIONES DE ESCRITORIO

Algunas aplicaciones de escritorio para consulta de modelos IFC cuentan con herramientas que facilitan la obtención de información de los elementos del modelo.

En el caso de la aplicación BIMvision, existe un complemento llamado “Advanced Reports” cuya descripción en su propia página web indica que “permite analizar las propiedades de los objetos del modelo seleccionado mediante el desarrollo de informes resumidos. Las propiedades seleccionadas de objetos del modelo IFC específicos se pueden agrupar y sumar de cualquier manera, y los datos obtenidos se guardan en formato MS Excel”. NOTA: Para contar con todas las funcionalidades es necesario obtener la versión de pago.

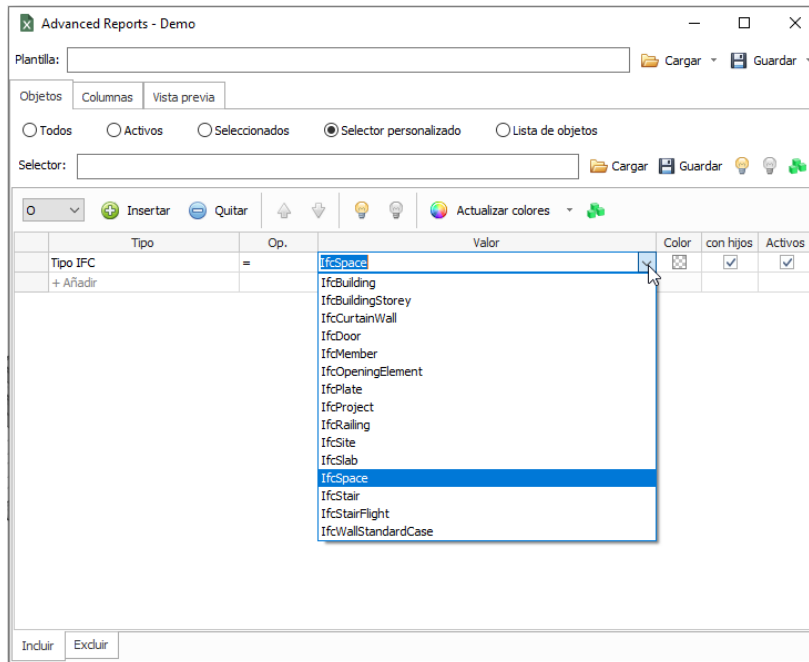


Figura 8 Complemento "Advanced Reports" de BIMvision.

3.2.3.2 CON PERISCOOPE WEB

A continuación, a modo de ejemplo, se explica cómo extraer la información de elementos IfcSpace en la plataforma Periscope Web para poder generar tablas de superficies.

Los pasos que se van a explicar a continuación extraen información de todos los modelos que componen una entrega, independientemente de las geometrías que esté visibles o seleccionadas en el visor gráfico.

La información contenida en este manual puede no ser coincidente con la obtenida de los modelos dada la evolución de los distintos documentos (requerimientos, manual, videos, modelos...).

Accediendo al modelo deseado en Periscope Web éste se cargará, por un lado, la geometría -que se verá en el visor de la izquierda- y por otro la información de los archivos IFC. Para poder utilizar las herramientas de consulta y la información de los modelos, es necesario asegurarse de que se ha cargado completamente dicha información, para ello en la esquina superior derecha, el icono de carga de información debe aparecer en color verde. Mientras se está cargando la información, éste aparecerá en amarillo y, además, al pasar el ratón por encima, mostrará el texto "Cargando datos de los IFC. Por favor, espere.". Una vez cargado, el icono se pondrá en color verde y el mensaje, al pasar el ratón por encima, será "Datos de psets IFC cargados.".



Figura 9 Estados de icono de carga de datos IFC.

Una vez cargado el modelo, se utiliza el módulo "Tablas" que aparece en la parte derecha de la pantalla, el cual permite extraer información de los elementos del modelo IFC.

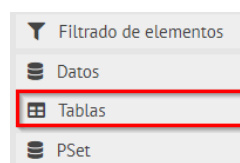


Figura 10 Extracto de la sección de módulos de Periscope Web, resaltando el de Tablas.

Al desplegar dicho módulo aparecen unos selectores que permiten elegir el tipo de elemento IFC (IfcClass), el conjunto de propiedades (PSet) y los parámetros (Campo) que se desean exportar a una tabla.

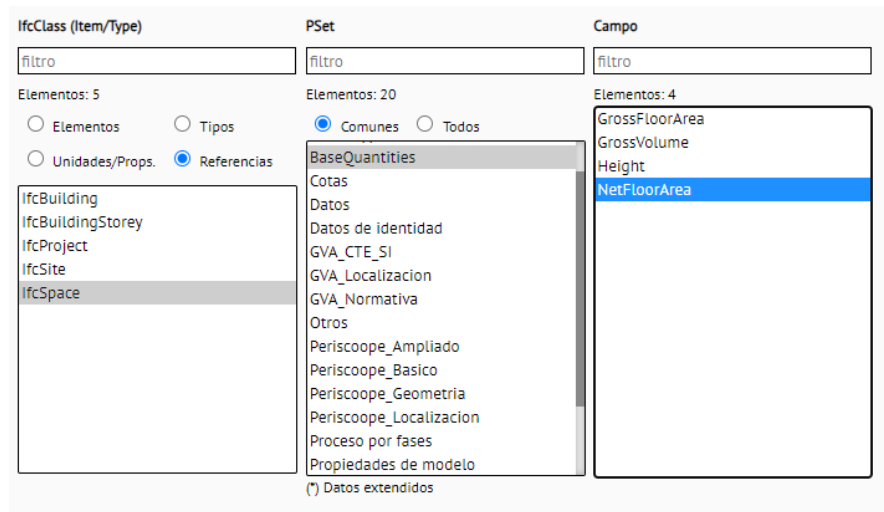


Figura 11 Extracto del módulo "Tablas" de Periscope Web

Para la extracción de la información necesaria para confeccionar las tablas de superficies, será necesario seleccionar los elementos de la clase IfcSpace. Para ello, en el primer selector (IfcClass) habrá que seleccionar "Referencias" y en el cuadro inferior seleccionar "IfcSpace". De este modo se rellenarán en el siguiente selector (PSet) todos los conjuntos de propiedades definidos en los IfcSpace del modelo. Para obtener las superficies, seleccionar "BaseQuantities". Se rellenará el último selector (Campo) con los distintos nombres de parámetros que tiene ese PSet, donde habrá que seleccionar "NetFloorArea".



Figura 12 Selector de campos de tabla en módulo "Tablas" de Periscope Web

Una vez seleccionado, se hará doble clic sobre el parámetro o se pulsará en el cuadro inferior (Campos de tabla) el botón **>** (Añadir el parámetro seleccionado) para incluir la selección "IfcSpace – BaseQuantities – NetFloorArea" en el cuadro de campos de tabla.

Se repetirá el proceso para el conjunto de propiedades "GVA_Localizacion" con la salvedad de que una vez seleccionado el Pset, se podrá utilizar el botón **>>** (Añadir todos los parámetros) para incluir todos los parámetros de dicho Pset en el cuadro "Campos de tabla".

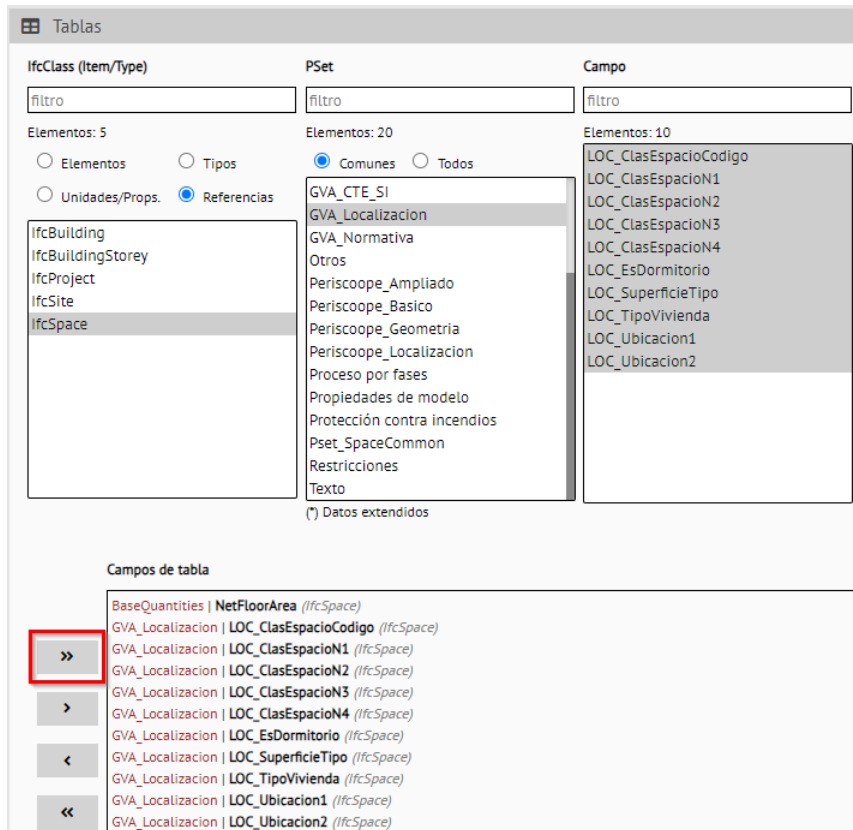


Figura 13 Ejemplo de selección de parámetros GVA_Localizacion en el módulo "Tablas" de Periscope Web.

Una vez se han seleccionado todos los parámetros que se desean exportar, se podrá hacer una previsualización con el botón "Previsualizar tabla".



Figura 14 Botones del cuadro "Campos de tabla" resaltando el de "Previsualizar tabla".

Periscope_Basico/ModelFileName	Periscope_Basico/GlobalId	BaseQuantities/NetFloorArea	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioCodigo	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioN1	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioN2	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioN3	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioN4	GVA_Localizacion/LOC_EsDormitorio	GVA_Localizacion/LOC_SuperficieTipo	GVA_Localizacion/LOC_TipoVivienda	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion1	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion2
04Y02-20_TRI_CPL-CPL_AR_M3D_JFC_EA_V04.ifc	2C4qOVADDEaeML_Nc3eM2r	11.43237	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
04Y02-20_TRI_CPL-CPL_AR_M3D_JFC_EA_V04.ifc	1FIEEJTFb95QJR9PTpSLhQ	350.56753	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
04Y02-20_TRI_CPL-CPL_AR_M3D_JFC_EA_V04.ifc	3CH5Zc\$yn8QesF40BDdMcU	20.08803	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
04Y02-20_TRI_CPL-CPL_AR_M3D_JFC_EA_V04.ifc	3CH5Zc\$yn8QesF40BDdMa9	20.08803	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
04Y02-20_TRI_CPL-CPL_AR_M3D_JFC_EA_V04.ifc	0zET4L_NX1fxKMhof9gcEa	17.37152	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
04Y02-20_TRI_CPL-CPL_AR_M3D_JFC_EA_V04.ifc	0zET4L_NX1fxKMhof9gc9Q	19.33897	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
04Y02-20_TRI_CPL-	0zET4L_NX1fxKMhof9gc9Q	19.33897	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Figura 15 Extracto de tabla de previsualización.

Y para proceder a la exportación, se utilizará el botón "Crear tabla CSV".



Figura 16 Botones del cuadro "Campos de tabla" resaltando el de "Crear tabla CSV"

Tras ello aparecerá un cuadro de diálogo solicitando el separador decimal que se desea utilizar (por defecto, coma) y dando al botón “Exportar” se generará un CSV que se guardará donde el usuario desee.

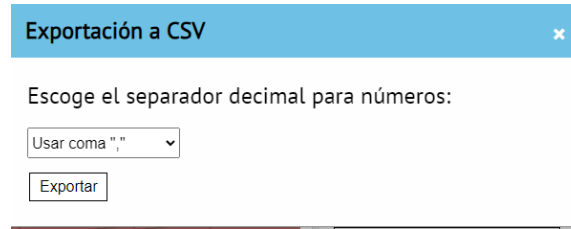


Figura 17 Cuadro de diálogo de selección de separador decimal

El archivo CSV exportado contendrá una fila por cada IfcSpace existente en el modelo y con tantas columnas como parámetros se hayan indicado en el cuadro “Campos de tabla”, más las dos primeras columnas que corresponden al nombre del archivo IFC y al GlobalId del elemento, que juntas configuran el identificador único de cada elemento.

Los títulos de las columnas tienen el formato NombrePSet/NombreParámetro.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z																																																																													
Periscoope_Basico/ModelFileName	Periscoope_Basico/GlobalId	BaseQuantities/NetFloorArea	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion2	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion3	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion4	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion5	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion6	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion7	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion8	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion9	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion10	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion11	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion12	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion13	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion14	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion15	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion16	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion17	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion18	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion19	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion20	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion21	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion22	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion23	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion24	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion25	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion26	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion27	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion28	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion29	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion30	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion31	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion32	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion33	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion34	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion35	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion36	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion37	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion38	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion39	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion40	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion41	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion42	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion43	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion44	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion45	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion46	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion47	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion48	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion49	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion50	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion51	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion52	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion53	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion54	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion55	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion56	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion57	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion58	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion59	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion60	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion61	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion62	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion63	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion64	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion65	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion66	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion67	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion68	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion69	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion70	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion71	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion72	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion73	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion74	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion75	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion76	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion77	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion78	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion79	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion80	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion81	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion82	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion83	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion84	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion85	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion86	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion87	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion88	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion89	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion90	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion91	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion92	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion93	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion94	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion95	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion96	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion97	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion98	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion99	GVA_Localizacion/LOC_Clasificacion100

Figura 18 Extracto de tabla CSV exportada.

Tanto en la previsualización de tabla como en las tablas CSV obtenidas, cuando un elemento (fila) no tiene definido el parámetro (columna) mostrará NULL.

Con la tabla de información obtenida, se pueden crear distintos cuadros de superficies filtrando por “LOC_SuperficieTipo” (que, según los requerimientos BIM, podrán tener valores que indiquen si computa como superficie útil, construida, de ocupación, de parcela...) y agrupando por el resto de los parámetros. Las aplicaciones de hojas de cálculo permiten crear tablas dinámicas que fácilmente proporcionan resultados agrupados y totalizados.

Estas tablas con información obtenida de los modelos permiten hacer comprobaciones de normativa, por ejemplo, las superficies mínimas, etc.

Superficie construida por planta

GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion1	Suma de BaseQuantities/NetFloorArea
0	688,37
1	569,24
-1	20,78
2	574,85
3	562,61
4	217,62
5	211,73
6	187,35
Total general	3.032,55

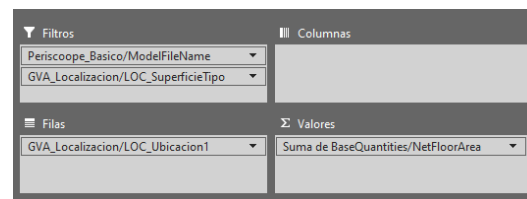


Figura 19 Ejemplo de tabla dinámica con totales de superficie construida por planta (izquierda) y configuración de campos de la tabla dinámica (derecha).

Superficie útil por tipo de vivienda

Periscoope_Basico/ModelFileName	04Y02-20_TRI_CPL-CPL_AR_M3D_IFC_PE_V11.ifc
GVA_Localizacion/LOC_SuperficieTipo	SuperficieUtil
GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion2	Suma de BaseQuantities/NetFloorArea
A	330,62
B	319,55
C	219,27
Total general	869,43

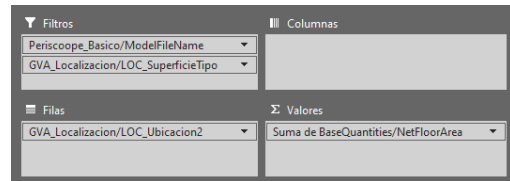


Figura 20 Ejemplo de tabla dinámica con totales de superficie útil por tipo de vivienda (izquierda) y configuración de campos de la tabla dinámica (derecha).

Superficie útil por planta y tipo de vivienda

Periscoope_Basico/ModelFileName	04Y02-20_TRI_CPL-CPL_AR_M3D_IFC_PE_V11.ifc
GVA_Localizacion/LOC_SuperficieTipo	SuperficieUtil

Suma de BaseQuantities/NetFloorArea	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion2			
GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion1	A	B	C	Total general
1	65,92	57,87	72,95	196,74
2	65,60	64,95	72,84	203,39
3	66,42	66,24	73,47	206,13
4	66,97	66,73		133,69
5	65,72	63,76		129,48
Total general	330,62	319,55	219,27	869,43

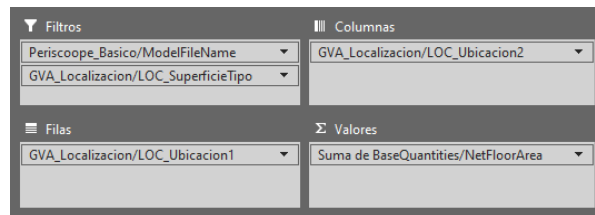


Figura 21 Ejemplo de tabla dinámica con totales de superficie útil por planta y tipo de vivienda (arriba) y configuración de campos de la tabla dinámica (abajo).

A continuación, como complemento a las explicaciones dadas hasta el momento, se muestran algunas tablas de superficies que se pueden obtener del modelo “E03.1_Centro de Salud” utilizando los parámetros con los que cuentan los elementos IfcSpace y haciendo uso de tablas dinámicas para organizar con distintas agrupaciones.

En la siguiente figura se puede observar una tabla en la que se muestran las superficies agrupadas por los parámetros LOC_SuperficieTipo y los distintos parámetros LOC_Ubicacion. En esta ocasión, para el cálculo de superficie se ha utilizado el parámetro “Área” del PSet “Cotas”.

Superficies con parámetros LOC_Ubicacion

GVA_Localizacion/LOC_SuperficieTipo	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion1	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion2	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion3	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion4	Suma de Cotas/Área
SuperficieConstruida	E03.1	BL1	P00	N/A	658,30
			P01	N/A	493,61
			P00	N/A	621,70
			P01	N/A	634,10
			PS1	N/A	1.064,16
		BL2	P00	N/A	4.186,88
			P01	N/A	1.008,38
			P02	N/A	632,22
		N/A	P00	N/A	718,45
		SuperficieOcupación	E03.1	BL1	P00
P00	N/A				589,48
P01	N/A				451,96
P00	N/A				594,67
P01	N/A				582,00
SuperficieParcela	E03.1	N/A	P00	N/A	1.022,04
			P01	N/A	4.174,02
			PS1	N/A	960,64
			P02	N/A	960,64
SuperficieUtil	E03.1	BL1	P00	N/A	658,30
			P01	N/A	493,61
			P00	N/A	621,70
			P01	N/A	634,10
Total general			P00	N/A	23.859,58
			P01	N/A	
			P02	N/A	

Figura 22 Ejemplo de cuadro de superficies de modelo "E03.1_Centro de Salud" agrupado por tipo de superficie y los distintos parámetros de Ubicación.

En la siguiente figura se puede ver una tabla donde se ha filtrado por "SuperficieConstruida" en el parámetro "SuperficieTipo" para analizar los resultados. En primer lugar, se observa que el parámetro "LOC_Ubicacion1" solo tiene un valor "E03.1" que, en este caso, corresponde al edificio. En "LOC_Ubicacion2" hay tres valores distintos que corresponden al bloque. En la imagen que aparece después, se distinguen esos tres valores "BL1", "BL2" y "N/A", donde se distinguen claramente 2 bloques en este edificio de ejemplo. El valor "N/A" (no aplica) para este parámetro, significa que no se le asigna ningún bloque y, por lo tanto, aquellos espacios que tienen ese valor no pertenecen a ningún bloque.

Del mismo modo, el parámetro "LOC_Ubicacion4" no se ha utilizado en este modelo y se ha optado por asignarle el valor "N/A" (no aplica) a todos los espacios.

Nótese, por tanto, que, si en la tabla se filtraran los elementos para no mostrar los que tienen "N/A" en alguno de los parámetros, se estarían ocultando todos aquellos elementos que, en el parámetro concreto, tengan ese valor, dando un total de superficie incorrecto.

Superficie construida

GVA_Localizacion/LOC_SuperficieTipo	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion1	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion2	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion3	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion4	Suma de Cotas/Área
SuperficieConstruida	E03.1	BL1	P00	N/A	658,30
			P01	N/A	493,61
			P00	N/A	621,70
			P01	N/A	634,10
			PS1	N/A	1.064,16
		BL2	P00	N/A	4.186,88
			P01	N/A	1.008,38
			P02	N/A	632,22
		N/A	P00	N/A	718,45
		Total general			P00
P01	N/A				
P02	N/A				

Figura 23 Ejemplo de cuadro de superficie construida de modelo "E03.1_Centro de Salud".

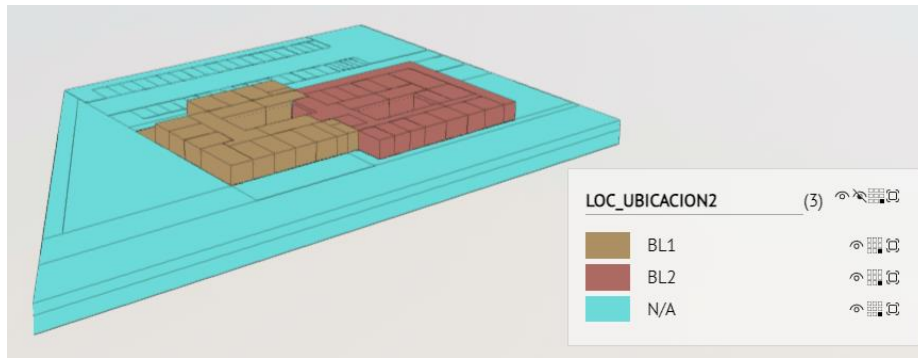


Figura 24 Ejemplo de leyenda en modelo "E03.1_Centro de Salud" distinguiendo los valores de "LOCUbicacion2".

Recuento y superficie construida de espacios agrupada por LOC_DescripcionN1 y N2

GVA_Localizacion/LOC_SuperficieTipo	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN1	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN2	Cuenta de Periscopeo_Basico /GlobalId	Suma de Cotas/Área
SuperficieConstruida	APARCAMIENTO	CALZADA	10	1.750,69
		PLAZA	77	962,68
	URBANIZACIÓN	JARDÍN-PEATONAL	8	2.320,51
		USO INTERIOR	AREA APOYO 1	4
		AREA APOYO 2	21	537,64
		AREA ASISTENCIAL	21	703,83
		AREA DE ATENCIÓN PÚBLICA	7	132,94
		AREA DE PERSONAL	8	211,03
		SERVICIO AUXILIAR	24	286,35
		TERRAZA-JARDÍN	5	370,44
	ZONAS COMUNES	NO COMPUTABLE	1	1.008,38
		NÚCLEO COMUNICACIÓN	11	231,61
		SOPORTAL	1	63,03
	Total general			198

Figura 25 Ejemplo de cuadro de recuento y superficie construida de modelo "E03.1_Centro de Salud" agrupada por LOC_DescripcionN1 y LOC_DescripcionN2.

Recuento y superficie de plazas de aparcamiento (LOC_ClasEspacioN4 = AMB, BCC, CCH, MOT)

GVA_Localizacion/LOC_SuperficieTipo	GVA_Localizacion/LOC_Ubicacion3	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN1	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN2	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN3	GVA_Localizacion/LOC_ClasEspacioN4	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN4	Cuenta de Periscopeo_Basico /GlobalId	Suma de BaseQuantities/NetFloorArea			
SuperficieUtil	P00	URBANIZACIÓN	APARCAMIENTO	CUBIERTO	CCH	COCHE	16	204,41131			
					MOT	MOTO	3	39,15219			
				DESCUBIERTO	AMB	AMBULANCIA	2	165,02942			
					BCC	BICICLETA	3	35,35844			
				PS1	OTROS USOS	TRASTEROS-GARAJE	GARAJE PLAZA	CCH	COCHE	16	181,78793
								BCC	BICICLETA	2	22,68
					CCH	COCHE	28	327,56974			
					MOT	MOTO	2	23,184			
	Total general						72	999,17303			

Figura 26 Ejemplo de recuento y superficie útil de plazas de aparcamiento agrupadas por planta (LOC_Ubicacion3) y LOC_ClasEspacioN4 (ambulancia, bicicleta, coche y moto), con LOC_DescripcionN1 a N3.

En los videos Tutorial05_Centro de Salud: Obtención de tablas y Tutorial06_Centro de Salud: Cuadros de superficies, se muestra cómo obtener información de espacios del modelo de tipología "E03.1_Centro de Salud", con distintas agrupaciones.

3.3 GESTIÓN PRESUPUESTARIA

3.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN

Para poder llevar a cabo una gestión presupuestaria a través de los modelos BIM es necesario contar con cierta información en los modelos que permita relacionar los elementos con el presupuesto.

En los Requerimientos BIM de la GVA se propone el uso del Pset “GVA_Mediciones” y, concretamente con los parámetros “MED_Partida” y “MED_Capitulo”, que pretenden vincular la información de los modelos con el presupuesto y así poder obtener las mediciones de cada uno de los elementos del modelo que pueden ser medibles en el presupuesto.

3.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA GEOMETRÍA

Los modelos deberán tener la definición geométrica suficiente para poder extraer de forma fiable las mediciones correspondientes a la partida.

3.3.3 EXTRACCIÓN DE DATOS PARA PRESUPUESTO

El archivo 04N02-36_GVA_NNN-NNN_NN_TAB_VA_Presupuest_V01.xlsx que acompaña este manual de casos prácticos cuenta con tantas hojas como tipologías existen en los casos prácticos.

La información contenida en este manual puede no ser coincidente con la obtenida de los modelos dada la evolución de los distintos documentos (requerimientos, manual, videos, modelos...).

GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN1	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN2	Superficie (m2)	Tipo constructivo	Módulo	€/m2	Total (€)
URBANIZACIÓN	JARDINES, PEATONAL	865,01	INDUSTRIAL	APARCAMIENTOS	294,40 €	254.658,94 €
URBANIZACIÓN	NUCLEO COMUNICACIÓN	211,4	EDIFICIOS SINGULARES	ADMINISTRATIVOS	1.177,60 €	248.944,64 €
USO INTERIOR	AREA ASISTENCIAL	621,51	EDIFICIOS SINGULARES	ADMINISTRATIVOS	1.177,60 €	731.890,18 €
USO INTERIOR	AREA DE ATENCIÓN PÚBLICA	156,06	EDIFICIOS SINGULARES	ADMINISTRATIVOS	1.177,60 €	183.776,26 €
USO INTERIOR	AREA DE PERSONAL	116,35	EDIFICIOS SINGULARES	ADMINISTRATIVOS	1.177,60 €	137.013,76 €
USO INTERIOR	CLÍNICA MÉDICO-FORENSE	109,14	EDIFICIOS SINGULARES	ADMINISTRATIVOS	1.177,60 €	128.523,26 €
USO INTERIOR	FISCALIA	499,09	EDIFICIOS SINGULARES	ADMINISTRATIVOS	1.177,60 €	587.728,38 €
USO INTERIOR	SERVICIO AUXILIAR	413,37	EDIFICIOS SINGULARES	ADMINISTRATIVOS	1.177,60 €	486.784,51 €
OTROS USOS	TRASTERO-GARAJE	2025,84	INDUSTRIAL	GARAJES	515,20 €	1.043.712,77 €
ZONAS COMUNES	NUCLEO COMUNICACIÓN	852,74	EDIFICIOS SINGULARES	ADMINISTRATIVOS	1.177,60 €	1.004.186,62 €
ZONAS COMUNES	SERVICIO AUXILIAR	55,69	EDIFICIOS SINGULARES	ADMINISTRATIVOS	1.177,60 €	65.580,54 €
						4.872.799,87 €

Figura 27 Libro de presupuestos con una hoja por cada tipología. En el ejemplo se muestra el cuadro de presupuesto por módulos de la tipología E05.1_Judicial.

3.3.3.1 EXTRACCIÓN DE DATOS PARA PRESUPUESTO POR UNIDADES DE OBRA

Se ha desarrollado el presupuesto de unas unidades de obra determinadas para la tipología “1. Residencial vivienda Piloto 1”, que permite ilustrar el resultado final de un presupuesto que cumpla con los requisitos BIM de la GVA.

El ejemplo incluye, tanto información de los modelos (parámetros “Periscope_Basico/GlobalId”, “GVA_Mediciones/MED_Capitulo”, “GVA_Mediciones/MED_Partida”) como información que debe incluir el archivo de presupuesto en formatos BC3 y PDF (unidad, resumen, cantidad, precio e importe).

En la tabla se han incluido distintas unidades de obra en las que se especifican todos los elementos y la medición correspondiente a cada uno de ellos extraída a partir del modelo BIM. En el ejemplo se han incluido tanto partidas con unidades de medida en m² como en unidades (recuento).

Para el resto de las tipologías edificatorias distintas a vivienda, se han creado presupuesto por módulos (ver apartado 3.3.3.2 EXTRACCIÓN DE DATOS PARA PRESUPUESTO POR MÓDULOS), en función del uso de los edificios o zonas específicas.

3.3.3.1.1 CON PERISCOPE WEB

Para extraer la información de los modelos que se incluye en la tabla del presupuesto, se utiliza, como se explica en apartados anteriores, el módulo “Tablas” de Periscoope Web.

3.3.3.1.1.1 EXTRACCIÓN DE PARTIDA MEDIDA POR UNIDADES

En este apartado se va a obtener la información relativa a la partida EIIP.1bbcab que corresponde a unidades de puertas cortafuego. En la siguiente imagen se muestra el resultado de la tabla de presupuesto, donde las columnas “IfcGUID”, “GVA_Mediciones/MED_Capitulo”, “GVA_Mediciones/MED_Partida” y “Cantidad”, se pueden obtener del modelo.

IfcGUID	GVA_Mediciones/MED_Capitulo	GVA_Mediciones/MED_Partida	Unidad	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
3nVinHJwJbnfzJV3SVIAv	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
3nVinHJwJbnfzJV3SVIAxa	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
3nVinHJwJbnfzJV3SVIAw	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
2Tqsiz_112zBQIAVSeTS3g	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
2Tqsiz_112zBQIAVSeTS0M	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
3TcijKnjCJAR3R6jKts2E	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
3TzTo0EPf3SuuYAlAQoK	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
3TzTo0EPf3SuuYAlAQo6j	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
3TzTo0EPf3SuuYAlAQo9Q	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
2k4pGturP1Pu0LzCRIG3IK	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
0Fc3ciE cj9qO9KhAPUEEZ6	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
34QKEPHUX5KusTJD177e38	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
3WRBMfjL28wOBREPe65Dc	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
3QogJVApl4EQ1laTVr0FcA	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
3QogJVApl4EQ1laTVr0F4r	EIIP	EIIP.1bbcab	ud	Prta ctfue 60 1hj a 90x200 (J)	1	178,04 €	178,04 €
TOTAL					15	178,04 €	2.670,60 €

Figura 28 Ejemplo de tabla de presupuesto de una partida medida por unidades, incluyendo información del modelo y del presupuesto.

En primer lugar, es necesario saber que las puertas, en los modelos IFC son de la clase “IfcDoor”, lo que permitirá hacer un filtrado rápido de los mismos. No obstante, como el modelo cuenta con parámetro de capítulo y partida, serán los parámetros “GVA_Mediciones/MED_Capitulo”, “GVA_Mediciones/MED_Partida” los que se utilizarán para la obtención de la información.

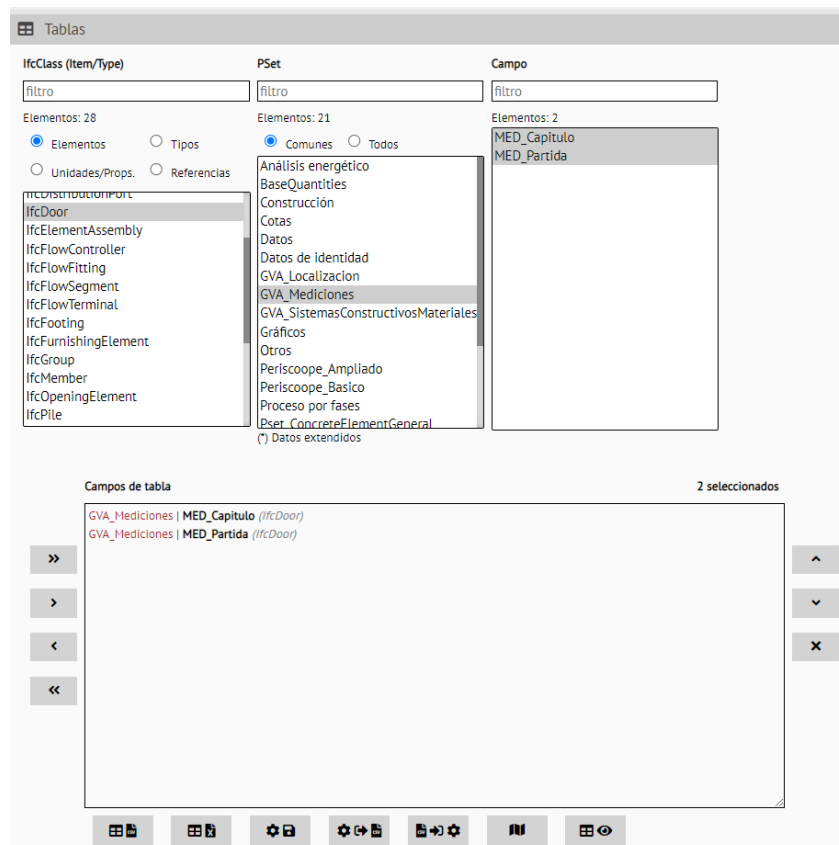


Figura 29 Configuración de “Tablas” para obtener información de mediciones de los elementos “IfcDoor”.

Exportando a CSV esta tabla, utilizando tablas dinámicas con la hoja de cálculo, es posible hacer rápidamente un recuento (Cuenta de “Periscope_Basico/GlobalId” en el apartado Valores de la configuración de la tabla dinámica) de todos los elementos “IfcDoor” agrupados por “GVA_Mediciones/MED_Partida”.

Etiquetas de fila	Cuenta de Periscope_Basico/GlobalId
EFTA	2
EFTA.8da	2
EFTM	108
EFTM.	10
EFTM.2mae.M	2
EFTM.30.M1	20
EFTM.30.M2	10
EFTM.5gadb	30
EFTM.6mcaj	4
EFTM.6mcaj.M	22
EFTM.6mfaj.M	6
EFTM.6mfaj.Mc	4
EIIP	15
EIIP.1bbcab	15
NULL	4
NULL	4
RFTQ	2
RFTQ.9baac	2
(en blanco)	20
EFMM.1a.M	20
Total general	151

Filtros	Columnas
Filas	Valores
GVA_Mediciones/MED_Capitulo	Cuenta de Periscope_Basico/GlobalId
GVA_Mediciones/MED_Partida	

Figura 30 Recuento de “IfcDoor” agrupados por “MED_Capitulo” y “MED_Partida” destacando las unidades de la partida EIIP.1bbcab (izquierda) y la configuración de la tabla dinámica (derecha).

Añadiendo el parámetro “Periscope_Basico/GlobalId” a la sección “Filas”, se listan los GUID de cada partida.

Etiquetas de fila	Cuenta de Periscope_Basico/GlobalId
EIIP	15
EIIP.1bbcab	15
0Fc3ciEcj9qO9KhAPUEEZ6	1
2k4pGturP1Pu0LzRIG3IK	1
2Tqsiz_112zBQJAV\$eTSOM	1
2Tqsiz_112zBQJAV\$eTS3g	1
34QkePHUX5XusTJD177e38	1
3nVinHjwjBnfzJV3SVIAdV	1
3nVinHjwjBnfzJV3SVIAvW	1
3nVinHjwjBnfzJV3SVIAXa	1
3QogJVApL4EQ1laTVrOF4r	1
3QogJVApL4EQ1laTVrOFcA	1
3TcijKnbjCIAR3R6jKts2E	1
3TzTo0EPf3SuulYAlAOQ6j	1
3TzTo0EPf3SuulYAlAOQ9Q	1
3TzTo0EPf3SuulYAlAOQoK	1
3WRBMfijL28wObREPe65Dc	1
Total general	15

Figura 31 Listado de GUID (“Periscope_Basico/GlobalId”) de los elementos de la partida EIIP.1bbcab.

3.3.3.1.1.2 EXTRACCIÓN DE PARTIDA MEDIDA POR SUPERFICIE

En este apartado se va a obtener la información relativa a la partida EFIL.11eaea.M que corresponde a m² de chapa grecada. En la siguiente imagen se muestra el resultado de la tabla de presupuesto, donde las columnas “IfcGUID”, “GVA_Mediciones/MED_Capitulo”, “GVA_Mediciones/MED_Partida” y “Cantidad”, se pueden obtener del modelo.

ifcGUID	GVA_Mediciones/MED_Capitulo	GVA_Mediciones/MED_Partida	Unidad	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
3M208DUWP0FRqqQxAfYJs	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	20,61	101,22 €	2.086,14 €
3M208DUWP0FRqqQxAfz5b	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	0,75	101,22 €	75,92 €
DaiSFNuT12yaea7blarODL	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	2,47	101,22 €	250,01 €
2Gokxwj7zDculho_RSjrOP	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	1,7	101,22 €	172,07 €
2W4XDxyAL2PgZ9RDix6XsJ	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	2,63	101,22 €	266,21 €
26tUloffF20aJdfv8TfkQ	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	3,18	101,22 €	321,88 €
3lk9_6RD92JvgGsrAVYKUr	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	0,84	101,22 €	85,02 €
3lk9_6RD92JvgGsrAVYKMr	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	0,98	101,22 €	99,20 €
3lk9_6RD92JvgGsrAVYKMr	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	0,75	101,22 €	75,92 €
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfxzu	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	3,17	101,22 €	320,87 €
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfy0_	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	2,6	101,22 €	263,17 €
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfy30	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	1,68	101,22 €	170,05 €
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfy3A	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	2,63	101,22 €	266,21 €
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfy3C	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	3,14	101,22 €	317,83 €
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfy6e	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	0,87	101,22 €	88,06 €
1dwsfxBSH7Exi2MyxcfyBD	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	0,82	101,22 €	83,00 €
1dwsfxBSH7Exi2MyxcfyAu	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	0,94	101,22 €	95,15 €
1dwsfxBSH7Exi2MyxcfyCn	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	0,98	101,22 €	99,20 €
0UpxQOQL2GA5CfUmSqrKt	EFIL	EFIL.11eaea.M	m2	Ch grec 14/76/18 a galv 1,20 (J)	3,07	101,22 €	310,75 €
TOTAL					53,81	101,22	5446,6482

Figura 32 Ejemplo de tabla de presupuesto de una partida medida por superficie, incluyendo información del modelo y del presupuesto.

En este caso, no es tan obvia la clase de elemento IFC que incluye esta partida como era el caso de las puertas. Para ello, lo primero que se hará es buscar con el módulo “Búsqueda libre” los elementos que contienen el valor “EFIL.11eaea.M” en algún parámetro.

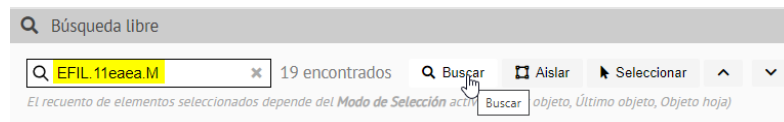


Figura 33 Ejemplo de búsqueda de valor en los parámetros del modelo.

Y tras buscar, en este caso indica que ha encontrado 19 elementos, se puede pulsar el botón “v” “Siguiete” para poder seleccionar el primero de los elementos y que se muestren sus datos. De este modo, se verá que los elementos con ese código de medición son de la clase “IfcCurtainWall”, lo que permitirá hacer una extracción más ajustada de los datos.

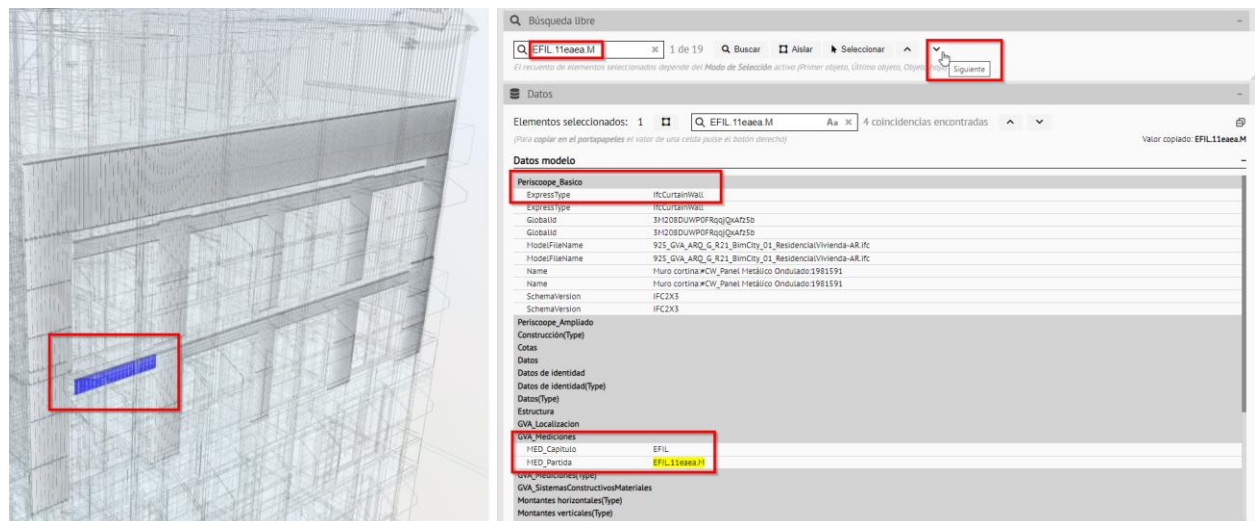


Figura 34 Comprobación de la clase de IFC que cuentan con el código EFIL.11eaea.M.

Se configura el módulo “Tablas” para la obtención de los parámetros que se requiere de los elementos “IfcCurtainWall”. En ese caso, además de los parámetros de “GVA_Mediciones”, se extraerá la información de superficie, ya que la partida se mide en m² (el proyectista debe indicar en qué parámetro se encuentra la medición, normalmente la superficie está en “Cotas/Área” o “BaseQuantities/NetSurfaceArea”).

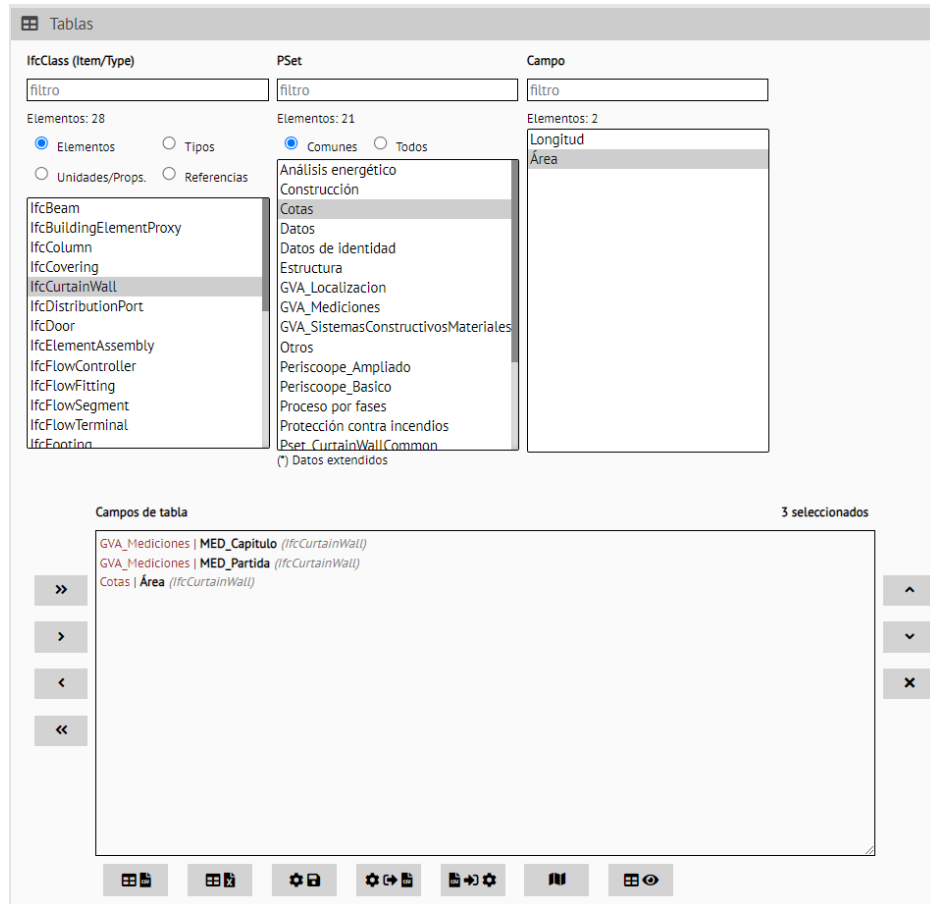


Figura 35 Configuración de "Tablas" para obtener información de mediciones de los elementos "IfcCurtainWall".

Exportando a CSV esta tabla, utilizando tablas dinámicas con la hoja de cálculo, es posible hacer rápidamente una medición y recuento (Suma de Cotas/Área y Cuenta de Periscopio_Basico/GlobalId en el apartado Valores de la configuración de la tabla dinámica) de todos los elementos "IfcCurtainWall" agrupados por GVA_Mediciones/MED_Partida.

Etiquetas de fila	Suma de Cotas/Área	Cuenta de Periscopio_Basico/GlobalId
EFIL	53,79063	19
EFIL.11eaea.M	53,79063	19
EFSB	24,14685	10
EFSB.1bacaMb	24,14685	10
EFTA	242,25155	36
EFTA.10Ma	15,645	1
EFTA.10Mb	15,465	1
EFTA.10Mc	61,12871	10
EFTA.10Md	113,3545	12

Filtros	Columnas
	Σ Valores
Filas	Σ Valores
GVA_Mediciones/MED_Capitulo	Suma de Cotas/Área
GVA_Mediciones/MED_Partida	Cuenta de Periscopio_Basico/GlobalId

Figura 36 Extracto de medición y recuento de "IfcCurtainWall" agrupados por MED_Capitulo y MED_Partida destacando la partida EFIL.11eaea.M (izquierda) y la configuración de la tabla dinámica (derecha).

Si en el apartado "Filas" se añade el campo "Periscopio_Basico/GlobalId", la estructura de la tabla cambia, mostrando todos los GUID que tienen cada valor del parámetro.

Etiquetas de fila	Suma de Cotas/Área	Cuenta de Periscopeo_Basico/GlobalId
EFIL	53,79063	19
EFIL.11eaea.M	53,79063	19
0al\$FNuTf2yeaa7blarODL	2,46518	1
0UpxQOQjL2GA5CfUm\$qrKt	3,07474	1
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfxzu	3,16836	1
1dwsfxBSH7Exi2MyxcfyQ_	2,5986	1
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfy30	1,68	1
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfy3A	2,62728	1
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfy3C	3,13585	1
1dwsfxBSH7Exi2Myxcfy6e	0,87493	1
1dwsfxBSH7Exi2MyxcfyAu	0,9365	1
1dwsfxBSH7Exi2MyxcfyBD	0,82042	1
1dwsfxBSH7Exi2MyxcfyCn	0,97735	1
26iTUl0ffF2Oajdfv8TfkQ	3,1824	1
2Gokxwj7zDculho_RSjrOP	1,704	1
2W4XDxyAL2PgZ9RDix6Xsj	2,62728	1
3lk9_6RD92JvgGsrAVYKMr	0,74889	1
3lk9_6RD92JvgGsrAVYKR_	0,97843	1
3lk9_6RD92JvgGsrAVYKU1	0,83655	1
3M208DUWPOFRqjQxAfyJs	20,60525	1
3M208DUWPOFRqjQxAfz5b	0,74862	1

Figura 37 Listado de GUID (Periscopeo_Basico/GlobalId) y superficie de cada uno de ellos de la partida EFIL.11eaea.M.

Como se puede observar, existen el mismo número de elementos (19) en la tabla obtenida del modelo y en la tabla del presupuesto aportada. En cuanto al total de superficie, hay una pequeña diferencia (53,79 frente a 53,81), dado el número de decimales que se ha utilizado en cada una de ellas.

3.3.3.2 EXTRACCIÓN DE DATOS PARA PRESUPUESTO POR MÓDULOS

A partir de las superficies construidas obtenidas de los modelos y haciendo uso de módulos se puede obtener una estimación de PEM de un edificio o conjunto edificatorio. En estos casos prácticos se ha utilizado el [Módulo de edificación y rehabilitación del IVE³](#), que recurre a la definición del Módulo Básico de Edificación MBE (€/m² construido) el cual representa el coste de ejecución material por metro cuadrado construido del Edificio de Referencia, construido en unas condiciones y circunstancias convencionales de obra.

El Coste Unitario de Ejecución CUE propone una metodología para estimar, de manera aproximada, el Presupuesto de Ejecución Material PEM de una edificación a partir de una información básica de las características del edificio y de su entorno.

³ Módulo de edificación del IVE: <https://www.five.es/modulo-de-edificacion/>

MBE = 736 €/m²

Módulo Básico de Edificación vigente desde Febrero 2023

OBRA NUEVA

REHABILITACIÓN

Tipos constructivos

RESIDENCIAL

INDUSTRIAL

OFICINAS

Fecha de cálculo: Junio 2023

MBE 06/2023 = 736 €/m² COSTE UNITARIO DE EJECUCIÓN = 1.104,00 €/m²

EDIFICIO EXCLUSIVO OFICINAS MÚLTIPLES
 OFICINAS UNITARIAS

EDIFICIO MIXTO UNIDO A VIVIENDAS
 UNIDO A INDUSTRIA

BANCA Y SEGUROS EN EDIFICIO EXCLUSIVO
 EN EDIFICIO MIXTO

Figura 38 Ejemplo de obtención de coste unitario de ejecución con la herramienta Módulo de edificación y rehabilitación del IVE.

3.3.3.2.1 Con Periscopeo Web

En este apartado se obtendrá la información del modelo que es necesaria para confeccionar la tabla de la tipología “Sanitario” que se muestra a continuación:

GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN1	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN2	Superficie (m2)	Tipo constructivo	Módulo	€/m2	Total (€)
URBANIZACIÓN	APARCAMIENTO	1475,06	INDUSTRIAL	APARCAMIENTOS	294,40 €	434.257,66 €
URBANIZACIÓN	JARDINES, PEATONAL	2514,98	EDIFICIOS SINGULARES	JARDINERÍA	80,96 €	203.612,78 €
USO INTERIOR	AREA APOYO 1	94,68	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	118.463,62 €
USO INTERIOR	AREA APOYO 2	530,18	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	663.361,22 €
USO INTERIOR	AREA ASISTENCIAL	697,98	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	873.312,58 €
USO INTERIOR	AREA DE ATENCIÓN PÚBLICA	132,94	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	166.334,53 €
USO INTERIOR	AREA DE PERSONAL	211,03	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	264.040,74 €
USO INTERIOR	AREA DE SERVICIOS AUXILIARES	15,53	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	19.431,14 €
USO INTERIOR	NÚCLEO COMUNICACIÓN	70,21	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	87.846,75 €
USO INTERIOR	SERVICIO AUXILIAR	262,54	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	328.490,05 €
USO INTERIOR	TERRAZA-JARDÍN	433,46	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	542.345,15 €
OTROS USOS	TRASTERO-GARAJE	1057,2	INDUSTRIAL	GARAJES	515,20 €	544.669,44 €
ZONAS COMUNES	NÚCLEO COMUNICACIÓN	154,86	SANIDAD Y SERVICIOS SOCIALES	AMBULATORIOS Y CONSULTORIOS	1.251,20 €	193.760,83 €
		7650,65				4.439.926,48 €

Figura 39 Ejemplo de tabla de presupuesto de un edificio presupuestado por módulos, incluyendo información del modelo y del presupuesto.

La tabla se genera tanto con información obtenida de los modelos como introducida manualmente (tipo constructivo, módulo, €/m²). A continuación, se explica cómo obtener información de superficies y su agrupación para utilizar como base en la elaboración de la tabla de presupuesto por módulos.

Se parte del modelo de uso sanitario “Centro de salud [E03]”. Para confeccionar las tablas de presupuesto por módulos, se extraen las superficies construidas de los espacios (IfcSpace) haciendo uso de los parámetros del PSet GVA_Localizacion. En el ejemplo que se muestra de la tipología “Sanitario”, se han utilizado los parámetros “LOC_DescripcionN1” y “LOC_DescripcionN2”, así como “BaseQuantities/NetFloorArea”.

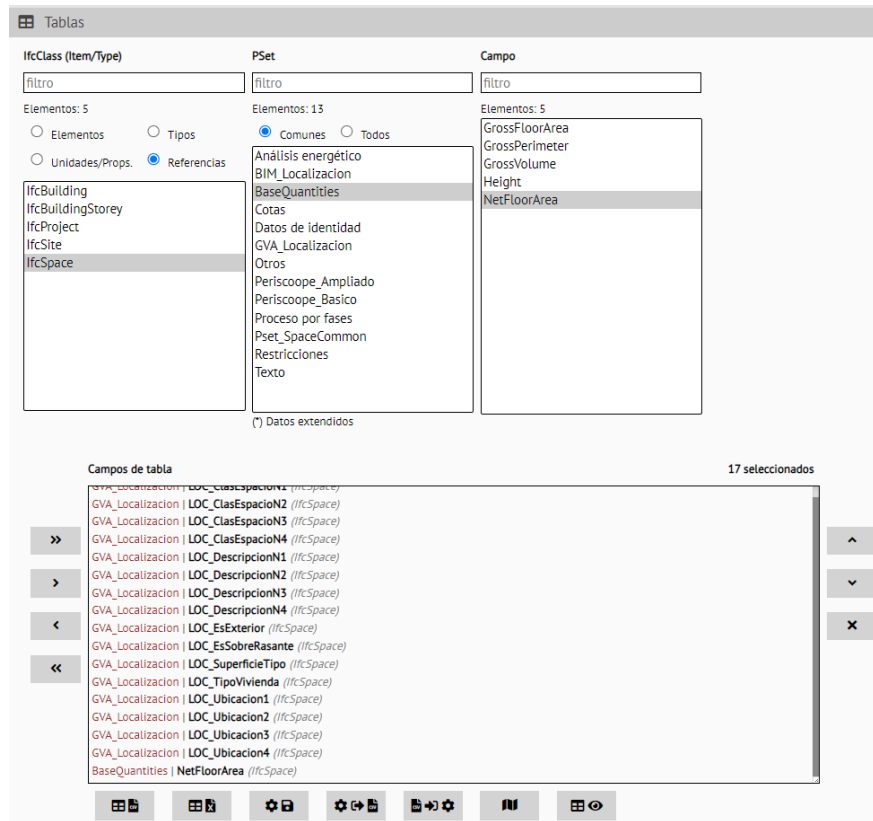


Figura 40 Configuración de "Tablas" para obtener información de GVA_Localizacion y área de los elementos "IfcSpace".

En la hoja de cálculo, se confecciona una tabla dinámica con los campos "LOC_SuperficieTipo" (para filtrar por SuperficieConstruida, "LOC_DescripcionN1" y "LOC_DescripcionN2" en la sección "Filas" y NetFloorArea en la sección "Valores":

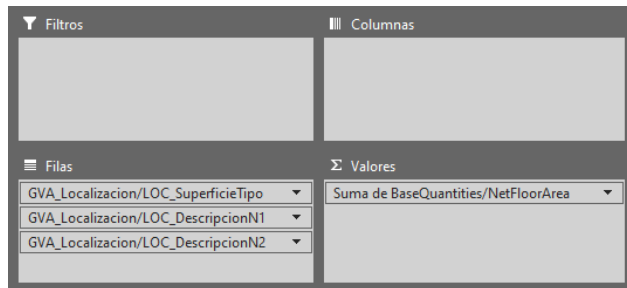


Figura 41 Configuración de tabla dinámica para obtener superficies construidas de espacios agrupadas por distintos niveles.

En la tabla resultante, se filtra la primera columna "LOC_SuperficieTipo" para mostrar solo los valores de "SuperficieConstruida".

GVA_Localizacion/LOC_SuperficieConstruida	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN1	GVA_Localizacion/LOC_DescripcionN2	Suma de BaseQuantities/NetFloorArea
OTROS USOS		TRASTERO-GARAJE	1057,20228
URBANIZACIÓN		APARCAMIENTO	1475,06021
		JARDÍN, PEATONAL,...	2514,98256
USO INTERIOR		AREA APOYO 1	94,6815
		AREA APOYO 2	530,17574
		AREA ASISTENCIAL	697,976
		AREA DE ATENCIÓN PÚBLICA	132,9394
		AREA DE PERSONAL	211,03124
		SERVICIO AUXILIAR	278,07154
		TERRAZA-JARDÍN	433,46049
ZONAS COMUNES		NÚCLEO COMUNICACIÓN	225,06744
Total general			7650,6484

Figura 42 Resultado de superficies construidas agrupadas por "LOC_DescripcionN1", "LOC_DescripcionN2".

A partir de las superficies obtenidas, teniendo en cuenta los tipos constructivos que más se asemejan a cada tipo de superficie obtenida, se puede asignar un módulo del IVE para presupuestar cada una de ellas.

3.3.4 EJEMPLO DE DOCUMENTOS BC3 Y PDF DE PRESUPUESTO

Si bien las explicaciones que se dan en este manual y los videos complementarios se refieren a la extracción de datos de los modelos para poder trabajar con ellos en hojas de cálculo, a continuación, se muestran algunos ejemplos de documentos BC3 y PDF con características que, independientemente de que sean prescritas en los requerimientos BIM de la GVA, se consideran que son positivas para facilitar la trazabilidad de los documentos.

3.3.4.1 DOCUMENTO BC3

El presupuesto debe seguir las indicaciones del estándar BC3. Las líneas de medición cuyo origen sean elementos del modelo BIM deben incorporar, al final del comentario, con el carácter # (almohadilla) seguido del GUID (identificador único del elemento BIM).

Texto	Tipo	A	B	C	D	Total	Fórmula
1 E01-CIM-S2 # 3m\$Xs\$y4EPvLI2r079PDz			22,44			22,44	A*B*C*D
2 E01-CIM-S2 # 0Q\$Kf0ySvC4wogzgYZcb8_			2,60			2,60	A*B*C*D
3 E01-CIM-S2 # 0Q\$Kf0ySvC4wogzgYZcct5			1,14			1,14	A*B*C*D
4 E01-CIM-S2 # 0Q\$Kf0ySvC4wogzgYZccs0			0,43			0,43	A*B*C*D
5	1					26,61	

Figura 43 Ejemplo de líneas de medición de partida en BC3 incluyendo #GUID al final de cada comentario.

3.3.4.2 DOCUMENTO PDF

Es deseable que los presupuestos en PDF cuenten con marcadores que faciliten la navegación por las distintas partes del documento.

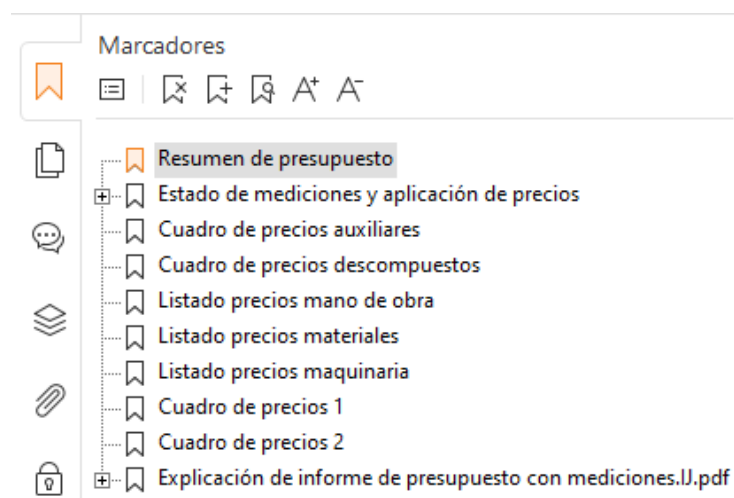


Figura 44 Ejemplo de marcadores en documento de presupuesto en PDF.

El resumen de presupuesto, cuanto más desglosado esté en capítulos y subcapítulos, mayor flexibilidad dará a la hora de hacer comprobaciones.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	Demoliciones y consolidaciones.....	
02	Acondicionamiento del terreno.....	
03	Cimientos y elementos de contención.....	
04	Estructuras.....	
05	Cubiertas.....	
06	Fachadas y particiones.....	
07	Aislamiento e impermeabilización.....	
08	Revestimientos.....	
09	Instalaciones.....	
10	Equipamiento y mobiliario.....	
11	Firmes y pavimentos urbanos.....	
12	Gestión de residuos.....	
13	Seguridad y salud.....	
14	Control de calidad, inspecciones, pruebas y catas.....	
15	Arqueología.....	
		<hr/>
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
		13,00 % Gastos generales.....
		6,00 % Beneficio industrial.....
		<hr/>
		Suma.....
		<hr/>
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA
		10% IVA.....
		<hr/>
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Aciende el presupuesto a la cantidad de

Valencia, de de

Figura 45 Ejemplo de resumen de presupuesto ciego en PDF con un nivel de capítulos.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	Demoliciones y consolidaciones.....	
01.01	Demoliciones, levantados y desmontajes.....	
02	Acondicionamiento del terreno.....	
02.01	Movimiento de tierras.....	
03	Cimientos y elementos de contención.....	
03.01	Hormigones, armados y encofrados.....	
03.02	Elementos de contención.....	
03.03	Cimentaciones directas.....	
03.04	Soleras.....	
04	Estructuras.....	
04.01	Hormigones, aceros, encofrados y cimbras.....	
04.02	Forjados y losas.....	
04.03	Muros estructurales.....	
04.04	Soportes, vigas, dinteles, arcos y bóvedas.....	
05	Cubiertas.....	
05.01	Cubiertas planas.....	
06	Fachadas y particiones.....	
06.01	Fachadas.....	
06.02	Fábricas.....	
06.03	Particiones.....	
06.04	Defensas.....	
06.05	Carpintería.....	
06.06	Puntos singulares.....	
07	Aislamiento e impermeabilización.....	
07.01	Impermeabilización.....	
07.02	Aislamiento acústico.....	
08	Revestimientos.....	
08.01	Paramentos.....	
08.02	Suelos.....	
08.03	Techos.....	
09	Instalaciones.....	
09.01	Arquetas, marcos y tapas.....	
09.02	Redes de saneamiento y evacuación de aguas.....	
09.03	Abastecimiento y suministro de agua.....	
09.04	Electricidad.....	
09.05	Seguridad en caso de incendio.....	
09.06	Iluminación y alumbrado.....	
09.07	Captación solar fotovoltaica.....	
09.08	Agua caliente sanitaria.....	
09.09	Calefacción.....	
09.10	Ventilación y extracción.....	
09.11	Telecomunicaciones y protección robo.....	
09.12	Gas natural.....	
09.13	Aparatos de elevación.....	
10	Equipamiento y mobiliario.....	
10.01	Equipamiento y mobiliario edificación.....	
10.02	Equipamiento y mobiliario urbano.....	
11	Firmes y pavimentos urbanos.....	
11.01	Firmes y pavimentos.....	
12	Gestión de residuos.....	
12.01	Material de excavación, desbroce y podas.....	
12.02	Residuos no peligrosos - RNP.....	
12.03	Residuos peligrosos y tierras contaminadas - RP.....	
13	Seguridad y salud.....	
13.01	COORDINACIÓN Y CONTROL.....	
13.02	HIGIENE Y BIENESTAR.....	
13.03	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	
13.04	PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	
13.05	SEÑALIZACIÓN.....	
14	Control de calidad, inspecciones, pruebas y catas.....	
15	Arqueología.....	

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Figura 46 Ejemplo de resumen de presupuesto ciego en PDF, en este caso, con dos niveles de capítulos/subcapítulos.

Los listados de presupuesto deberían contener la información que se indica en los siguientes párrafos, donde los números de párrafo coinciden con los números de la siguiente figura.

1. Dado que no siempre son Longitud, Ancho, Alto las dimensiones que se utilizan para hacer las mediciones, se propone que los títulos de las columnas sean A, B, C y D, como en el formato estándar BC3, siendo el total de cada línea de medición el resultado de aplicar una fórmula con los valores de dichas columnas.
2. Las partidas deberían contar con el código de la partida y un código decimal jerárquico que permita localizarlas fácilmente por uno u otro código. La unidad de medida, el resumen y el texto descriptivo facilitan la consulta. Si, además, junto a esta información se pone el precio unitario de la partida (94,00 € en el ejemplo), se cuenta con toda la información en un mismo espacio, facilitando la comprobación de dicho precio, sobre todo en partidas donde hay muchas líneas de medición y el importe puede encontrarse incluso varias páginas después del encabezado de la partida.
3. La numeración de líneas de medición facilita hacer un recuento y comprobación con otros listados. Por ejemplo, una primera comprobación tras extraer información de los modelos será que el número de elementos obtenido del modelo coincide con el número de líneas de medición que en el presupuesto debe proceder del modelo.
4. Las líneas de medición deben contar con comentarios que sean descriptivos y útiles para identificar los elementos que se miden. Además, siguiendo el estándar BC3, deben incorporar el identificador del elemento BIM al que hacen referencia -cuando la medición provenga del modelo-.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	A	B	C	D	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EC	03	Cimientos y elementos de contención							
ECH	03.01	Hormigones, armados y encofrados							
ECHH	03.01.01	Suministro y vertido hormigón							
94,00	03.01.01.01	m3 Suministro y vertido de HRL-150/B/40							
2	ECHH.1baaB_N	Suministro y vertido de hormigón de limpieza HRL-150/B/40, para formación de solera de asiento, con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m3, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, con un 20% de árido reciclado, vertido directamente desde camión, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según Código estructural.							
1	E01-CIM-S2	3m\$Xs\$y4jEPvLi2r079PDz Suelo.ECHH_10 cm_Hormigón_Limpieza					22,44		22,44
2	E01-CIM-S2	0Q\$KfoySvC4wogzgYZcb8 Suelo.ECHH_10 cm_Hormigón_Limpieza					2,60		2,60
3	E01-CIM-S2	0Q\$KfoySvC4wogzgYZcct5 Suelo.ECHH_10 cm_Hormigón_Limpieza					1,14		1,14
4	E01-CIM-S2	0Q\$KfoySvC4wogzgYZccsO Suelo.ECHH_10 cm_Hormigón_Limpieza					0,43		0,43
E01-CIM-S2							26,61		2.501,34
							26,61	94,00	2.501,34
Total 03.01.01									2.501,34
Total 03.01									2.501,34

Figura 47 Ejemplo de listado de presupuesto en PDF (cabeceras, partida, líneas de medición...).

■ 4 RECURSOS

4 RECURSOS

4.1 REFERENCIAS DE INTERÉS

4.2 ESTÁNDARES BIM

En este apartado se muestran algunos recursos que se consideran de interés para los lectores de este manual.

- Estrategia BIM de la Generalitat Valenciana, <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/metodologia-bim>
- Manual de casos prácticos, <https://habitatge.gva.es/es/web/arquitectura/bim/manual-casos-practics-bim>

4.1 REFERENCIAS DE INTERÉS

- PLAN BIM en la contratación pública, <https://cibim.mitma.es/>
- buildingSMART Spain, <https://www.buildingsmart.es/>
- buildingSMART International, <https://www.buildingsmart.org/>
- UNE-EN ISO 19650-3:2021, <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0065853>
- IVE – Base de datos de construcción, <https://bdc.f-ive.es>
- guBIMClass, https://infraestructures.gencat.cat/arx_Not/180409155256_GuBIMclass.pdf
- Ebooks Seys, <https://seystic.com/ebooks/>

4.2 ESTÁNDARES BIM

- Manual BIM Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana, https://www.fgv.es/manual_bim/
- Guía BIM 09 de Puertos del Estado, <https://www.puertos.es/es-es/BibliotecaV2/Guia%20BIM%2009.pdf>
- Railway Innovation Hub, <https://www.railwayinnovationhub.com/>
- BIM Área Metropolitana de Barcelona, <https://bim.amb.cat/>
- BIM Generalitat de Catalunya, <https://infraestructures.gencat.cat/?page=bim>
- Plan BIM de Chile, <https://planbim.cl/documentos/estandar-bim-para-proyectos-publicos/>

NOTA: Todos los enlaces se han comprobado por última vez el 02/01/2024.