



# BIRGIT



IFC como formato de intercambio de datos  
Mayo 2025– Versión 2.0

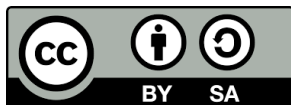


Cofinanciado por  
la Unión Europea

# IFC como formato de intercambio de datos

Anders Östman

Anders.Ostman@novogit.se



## Resultados de aprendizaje

Al final de esta clase, se espera que el alumno sea capaz de:

- Explicar el papel de IFC en la industria de la construcción
  - Explicar los conceptos básicos utilizados en IFC
  - Objetos y entidades, herencia y propiedades
  - Entidades básicas de IFC como IfcWall
- Describir la estructura básica de un archivo IFC en formato STEP
- Analizar el contenido de un archivo IFC y relacionar sus entidades STEP con el estándar IFC

## Recursos para descargar / ver

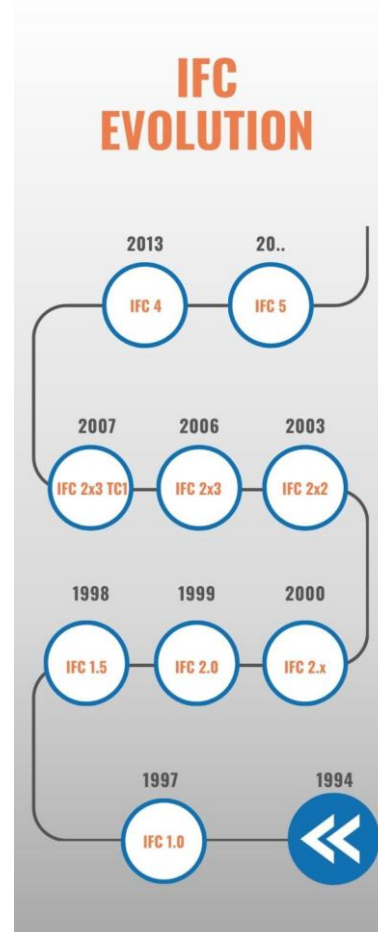
- usBIM.viewer+ (free viewer, <https://www.accasoftware.com/en/freeware/usbim.viewer+> )
- An IFC file (<https://www.ifcwiki.org/index.php?title=File:AC20-FZK-Haus.ifc>)
- Technical documentation of IFC version 4.0.2.1  
([https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2\\_TC1/HTML/](https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/)).
- Additional reading
  - <https://biblus.accasoftware.com/en/ifc-file-structure-the-ifcobjectdefinition/>

## El estándar IFC



- IFC (Industrial Foundation Classes) es un estándar que se ocupa de los procesos, los datos, los términos y la gestión del cambio.
- Su objetivo es reducir los costes al permitir una mejor colaboración y flujos de trabajo digitales
- Desarrollado por buildingSMART International, <https://www.buildingsmart.org/>
- Estándar ISO abierto (ISO 16739-1:2018)
- A menudo se utiliza para transferir datos BIM
- Está destinado a ser una copia de referencia del diseño
  - "The BIM version of PDF's"
  - <https://youtu.be/9YgXXbdohOQ>

## Evolución de IFC

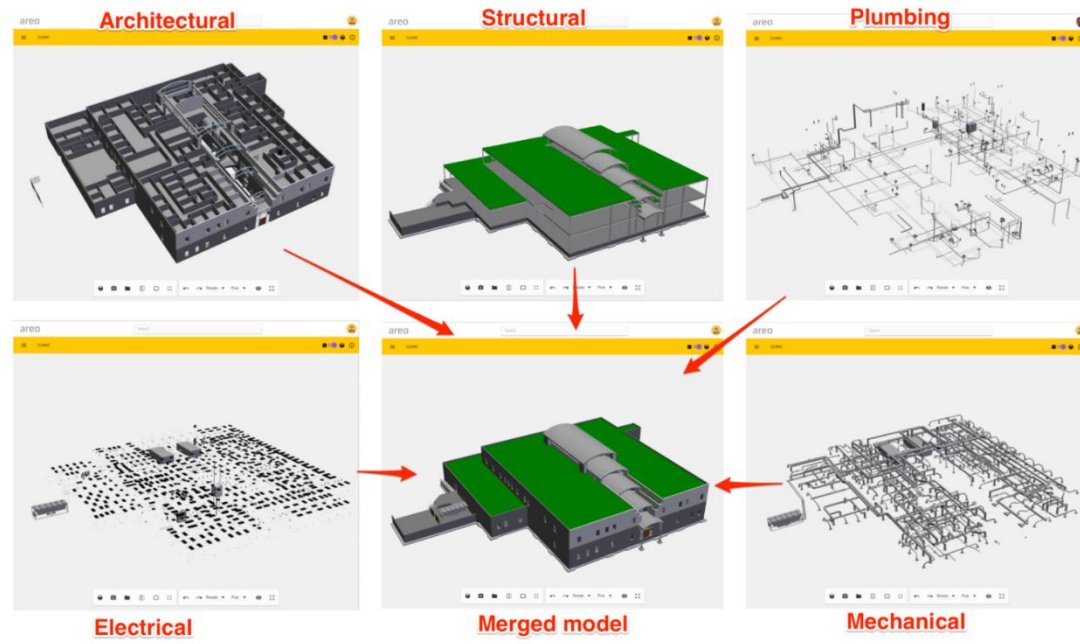


Fuente: <https://www.buildingsmart.org/>

## Antecedentes históricos

- En programación orientada a objetos, una clase es una especificación de un conjunto de objetos. Una clase consta de código (procedimientos o métodos) y datos (atributos o propiedades).
- En 1992, Microsoft introdujo Microsoft Foundation Classes (MFC). Se trata de una biblioteca orientada a objetos para desarrollar aplicaciones C/C++ para Windows. Mediante el uso de llamadas a aplicaciones de Windows, el software externo podría parecerse a las aplicaciones de Windows. Las clases más populares trataban sobre menús, controladores y todos los artilugios similares a ventanas.
- En 1994, BuildingSMART comenzó a desarrollar Industrial Foundation Classes, que es una biblioteca orientada a objetos para reutilizar objetos de datos BIM. El objetivo era utilizar llamadas a aplicaciones basadas en IFC, al reutilizar datos de otros modelos BIM.
- También en 1994, se formó el Open Geospatial Consortium (OGC), con el objetivo de mejorar la interoperabilidad en el sector de las indicaciones geográficas. Los primeros estándares OGC especificaban llamadas de aplicaciones estandarizadas para ser utilizadas por varios proveedores de software SIG.
- Unos años antes, en 1989, se había inventado la World Wide Web. Se hizo público en 1991. El uso de WWW fue bastante limitado en 1994, cuando comenzó el desarrollo de los estándares IFC y OGC. A medida que las tecnologías web se hicieron más maduras, el interés por el intercambio de datos aumentó y las llamadas a la API que utilizan protocolos de Internet (HTTP) fueron más importantes en los desarrollos

## El papel de IFC en la colaboración BIM



De <https://blog.areo.io/what-is-ifc/> Durante el diseño y la construcción, cada disciplina suele tener su propio modelo. Los modelos se fusionan o se hace referencia a ellos para las tareas de diseño y coordinación de la producción



## Colaboración BIM: algunas ventajas

Mejora de la comunicación y la coordinación

- Un lenguaje común para el intercambio de información

Aumento de la eficiencia

- Optimización de los flujos de trabajo

Reducción de costes

- Eliminación de la necesidad de convertir datos BIM entre diferentes aplicaciones de software

Compatible con una amplia gama de aplicaciones de software BIM.

- Esto facilita a las partes interesadas del proyecto el intercambio de datos BIM, independientemente del software que estén utilizando.

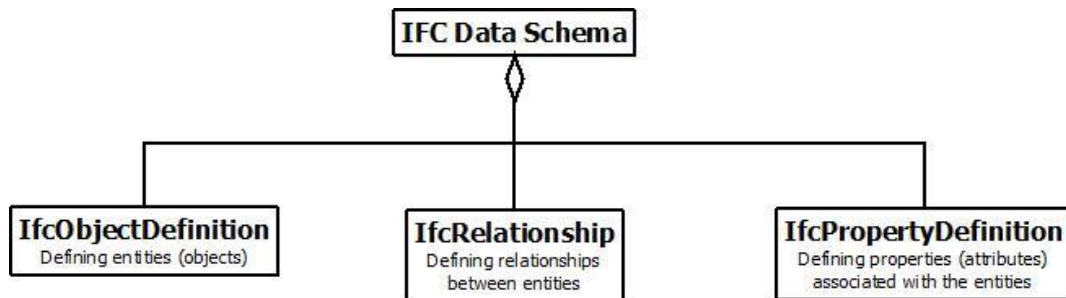
## Niveles de interoperabilidad

- **La interoperabilidad** es una característica de un producto o sistema para trabajar con otros productos o sistemas.
- **Interoperabilidad sintáctica:** Formatos de datos comunes. Ejemplos: XML, SQL, STEP
- **Interoperabilidad semántica:** Los sistemas tienen una comprensión compartida del significado de los conceptos
- **Interoperabilidad organizacional:** El resultado de un proceso en una organización se puede utilizar directamente en otro proceso en otra organización

## Esquema del conjunto de datos

- El **esquema de un conjunto de datos** describe la estructura del conjunto de datos, a menudo mediante el uso de un lenguaje formal.
- El término "esquema" se refiere a la organización de los datos como un modelo de cómo se construye el conjunto de datos
- Una base de datos relacional consta de tablas, donde cada tabla tiene un nombre y un conjunto de columnas. El esquema especifica, entre otras cosas, los nombres de las tablas y los nombres, el tipo de datos y otras características de las columnas de cada tabla. En muchos sistemas de bases de datos relacionales, el esquema también se almacena como tablas, pero tiene nombres y columnas reservados y no puede ser modificado por usuarios ordinarios. En tales casos, la especificación del esquema se realiza mediante sentencias SQL.
- Un archivo XML consta de elementos, subelementos y atributos. Un esquema XML (archivo .xsd) especifica los nombres de los elementos y atributos, así como otras propiedades (cardinalidad, etc.). El lenguaje formal para especificar un esquema XML también es XML.

## Esquema de datos IFC

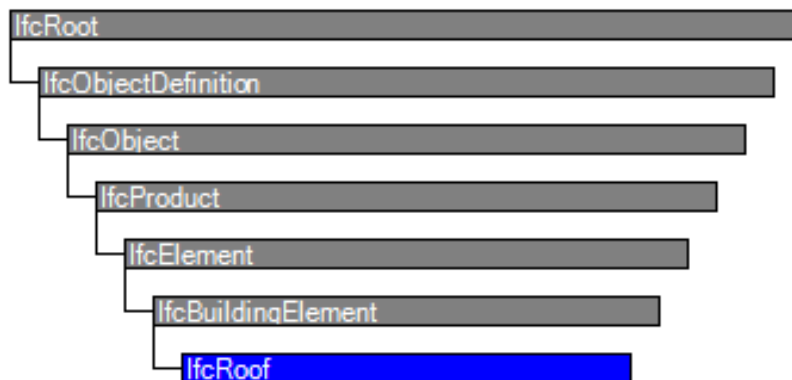


- Las clases IFC no tienen código, solo datos
- Tres tipos de clases
  - IfcObjectDefinition
  - IfcRelationship
  - IfcPropertyDefinition
- Los datos IFC pueden codificarse utilizando
  - STEP (ISO 10303-21), primer lanzamiento en 1994
  - XML (primera recomendación del W3C en 1998)

## Object inheritance in IFC

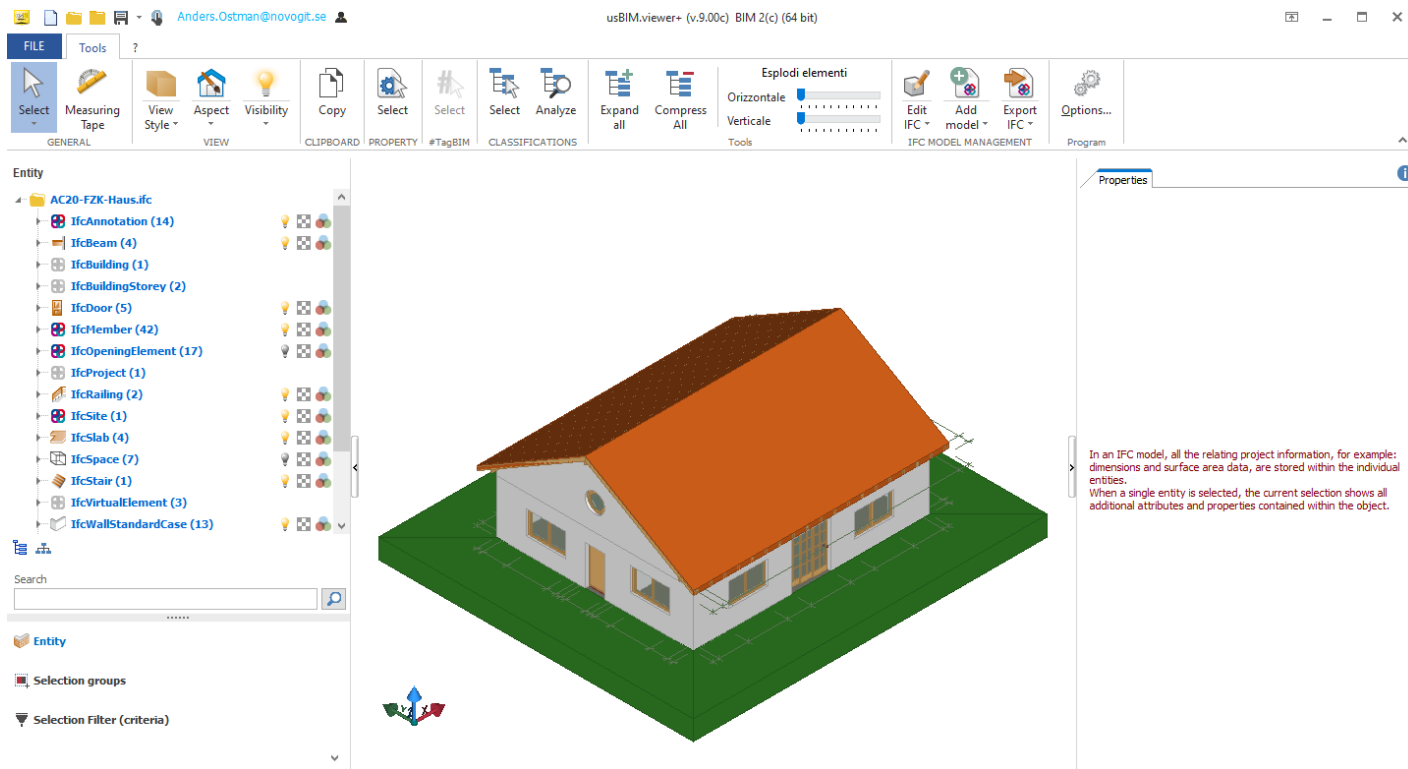
### 6.1.3.34.2 Inherited definitions from supertypes

#### Entity inheritance




Source: [https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2\\_TC1/HTML/](https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/)

## Análisis de un archivo IFC



## Abra el archivo IFC en un editor de texto

 AC20-FZK-Haus.ifc - Anteckningar

Arkiv Redigera Format Visa Hjälp

```
ISO-10303-21;  
HEADER;FILE_DESCRIPTION(('ViewDefinition [, QuantityTakeOffAddOnView, SpaceBoundary2ndLevelAdd  
metry: As boundary representation (BRep)]','Option [IFC Site Location: At Project Origin]','Op  
FILE_NAME('S:\\[IFC]\\[COMPLETE-BUILDINGS]\\FZK-MODELS\\FZK-Haus\\ArchiCAD-20\\AC20-FZK-Haus.i  
FILE_SCHEMA(('IFC4'));  
ENDSEC;
```

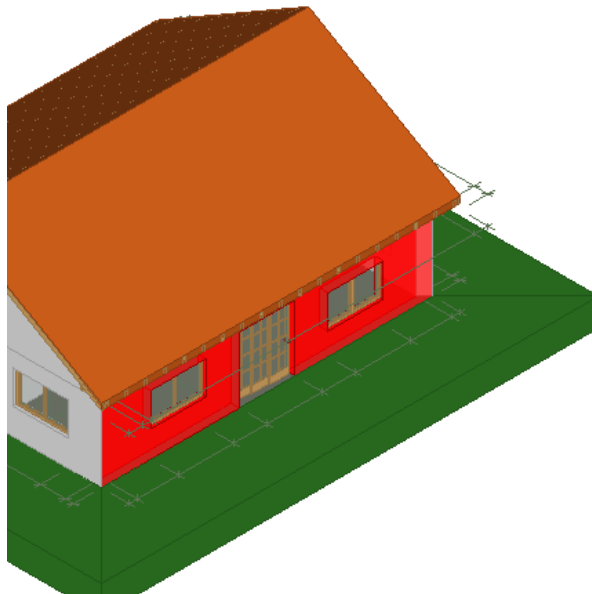
```
DATA;  
#1= IFCPERSON($,'Nicht definiert',$,$,$,$,$);  
#3= IFCORGANIZATION($,'Nicht definiert',$,$,$);  
#7= IFCPERSONANDORGANIZATION(#1,#3,$);  
#10= IFCORGANIZATION('GS','GRAPHISOFT','GRAPHISOFT',$,$);  
#11= IFCAPPLICATION(#10,'20.0.0','ARCHICAD-64','IFC2x3 add-on version: 4009 GER FULL');  
#12= IFCOWNERHISTORY(#7,#11,$,.ADDED,$,$,$,1482339244);  
#13= IFCSIUNIT(*,.LENGTHUNIT,$,.METRE.);  
#14= IFCSIUNIT(*,.AREAUNIT,$,.SQUARE_METRE.);  
#15= IFCSIUNIT(*,.VOLUMEUNIT,$,.CUBIC_METRE.);  
#16= IFCSIUNIT(*,.PLANEANGLEUNIT,$,.RADIAN.);  
#17= IFCMEASUREWITHUNIT(IFCPLANEANGLEMEASURE(0.0174532925199),#16);  
#18= IFCDIMENSIONALEXPONENTS(0,0,0,0,0,0,0);  
#19= IFCCONVERSIONBASEDUNIT(#18,.PLANEANGLEUNIT,'DEGREE',#17);  
#21= IFCSIUNIT(*,.SOLIDANGLEUNIT,$,.STERADIAN.);  
#22= IFCMONETARYUNIT('EUR');  
#23= IFCSIUNIT(*,.TIMEUNIT,$,.SECOND.);  
#24= IFCSIUNIT(*,.MASSUNIT,$,.GRAM.);  
#25= IFCSIUNIT(*,.THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT,$,.DEGREE_CELSIUS.);
```

## Estructura del archivo STEP

- STEP (ISO 10303-21) es la codificación predeterminada de los archivos IFC
- Estructura principal de un archivo STEP
- Encabezado
  - Sección de datos
    - #InstanceNumber = EntityType(Links and properties)
    - InstanceNumber debe ser un entero positivo y único -> No combinar dos archivos de datos IFC
    - Los valores de propiedad no establecidos se escriben como un carácter "\$"
- Ejemplo (AC20-FZK-Haus)
  - #10= IFCORGANIZATION('GS','GRAPHISOFT','GRAPHISOFT',\$,\$);
  - #11= IFCAPPLICATION(#10,'20.0.0','ARCHICAD-64','IFC2x3 add-on version: 4009 GER FULL');



## Búsqueda del número de entidad



Properties	
Characteristics	
ContainedInStructure	ContainedInStructure IfcBuildingStorey 'Erdgeschoss' (2
General Data	
Class	IfcWallStandardCase
GlobalId	16DNNqzfP2thtfaOfivsKA
Name	Wand-Ext-ERDG-4
Geometrical Represent	
Axis	Curve2D
Body	SweptSolid
Bounding Box (Altezza)	2.7000 [Meters]
Bounding Box (Lunghez)	12.0000 [Meters]
Bounding Box (Spessore)	0.3000 [Meters]
Box	BoundingBox
SurfaceColor	[255, 255, 255, 255]
Volume	6.6049 [Metri Cubi]
Z Max	2.7000 [Meters]
Z Min	0.0000 [Meters]
IfcObjectPlacement	
Axis	[0.0000; 0.0000; 1.0000]
Location	[12.0000; 0.0000; 0.0000] [Metr
PlacementRelTo	IfcBuildingStorey 'Erdgeschoss'
RefDirection	[-1.0000; 0.0000; 0.0000]
IfcOwnerHistory	
IfcOwnerHistory	
ChangeAction	.ADDED.
CreationDate	21/12/2016 16:54:04
OwningApplication	
Identifier	IFC2x3 add-on version: 4009 GEI
Name	ARCHICAD-64
Version	20.0.0

#27421= IFCWALLSTANDARDCASE('16DNNqzfP2thtfaOfivsKA',#12,'Wand-Ext-ERDG-4',,\$,\$,#27374,#27416,'A6C3DE63-3731-4F6A-94-7E-DE8A8295779F',,\$);

## Herencia de entidades

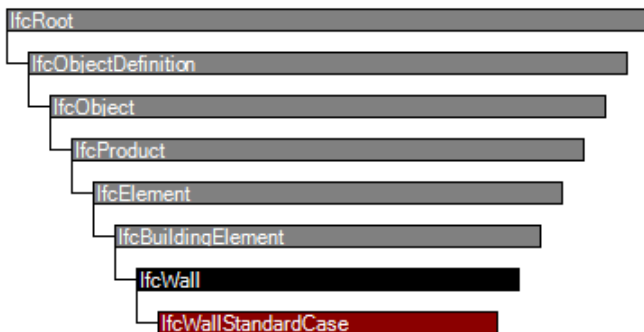
Buscar para IfcWallStandardCase en el capítulo Índice

### Formal Propositions

Rule	Description
HasMaterialLayerSetUsage	A valid instance of IfcWallStandardCase relies on the provi

### 6.1.3.48.2 Inherited definitions from supertypes

#### Entity inheritance



#### Attribute inheritance

## Propiedades heredadas para #27421

```
IfcRoot(GlobalId, OwnerHistory, Name, Description)
  IfcObjectDefinition()
    IfcObject(ObjectType)
      IfcProduct(ObjectPlacement, Representation)
        IfcElement(Tag)
          IfcBuildingElement()
            IfcWall()
```

```
IfcWallStandardCase(GlobalId, OwnerHistory, Name, Description, ObjectType, ObjectPlacement, Representation, Tag,
IfcMaterialLayerSetUsage)
```

```
#12= IFCOWNERHISTORY(#7,#11,$,.ADDED.,$,,$,1482339244);
#27374= IFCLOCALPLACEMENT(#477,#27373);
#27416= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($,$,(#27399,#27405,#27413));
```

```
#27421= IFCWALLSTANDARDCASE('16DNNqzfp2thtfaOfivsKA',#12,'Wand-Ext-ERDG-4',$,$,#27374,#27416,'A6C3DE63-3731-4F6A-94-7E-DE8A8295779F',$);
```

## Vistas de modelos IFC y gestión de archivos

- Las vistas de modelo son subconjuntos estandarizados de todo el modelo IFC.
- En el futuro, los estándares de vista de modelo pueden ser reemplazados por IDS (Especificación de entrega de información).
- En grandes proyectos o grandes organizaciones, se requiere una gestión de datos orientada a bases de datos.

## Resumen

- IFC se utiliza principalmente para transferir datos BIM entre los actores que participan en un proyecto BIM
- Se han revisado los conceptos básicos de la IFC
  - Objetos y entidades, herencia, propiedades
  - Las entidades básicas de IFC, como IfcWallStandardCase, IfcOwnerHistory, etc., se especifican en las directrices técnicas de IFC
- Un archivo Ifc en formato STEP consta de:
  - Un encabezado
  - Un conjunto de entidades que cumplen con el estándar IFC, con enlaces a otras entidades y propiedades asignadas.

## Lista de referencias

ACCAsoftware, 2020. IFC file structure (part 1): the IfcObjectDefinition.  
<https://biblus.accasoftware.com/en/ifc-file-structure-the-ifcobjectdefinition/>

buildingSMART, 2018. Industry Foundation Classes 4.0.2.1.  
[https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2\\_TC1/HTML/](https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/)

Van Berlo L, Krijnen T, Tauscher H, Liebich T, van Kranenburg A, Paasiala P, 2021.  
Future of the Industry Foundation Classes: towards IFC 5.  
[https://www.buildingsmart.org/wp-content/uploads/2021/06/IFC\\_5.pdf](https://www.buildingsmart.org/wp-content/uploads/2021/06/IFC_5.pdf).

**Gracias por su atención**



<https://birgitproject.eu/>

*Novogit AB*

<http://novogit.se/>

*Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.*