

*Curso: Introducción BIM. Bloque 2: Trabajar con datos BIM. Conferencia 2.4*

# IFC como formato de intercambio de datos

## Notas de lectura

### **Autor(es)/Organización(es):**

Anders Östman (Novogit AB)

### **Licencia**



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

### **Versión**

Versión 2.0

Fecha: 2025-05-02

### **Los resultados del aprendizaje**

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

- Explicar el papel de IFC en la industria de la edificación y la construcción.
- Explicar los conceptos básicos utilizados en IFC, como
  - Objetos y entidades, herencia y propiedades.
  - Entidades IFC básicas 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.

### **Resumen**



El objetivo de esta conferencia es describir brevemente la estructura y el contenido de un archivo IFC. Se describen los antecedentes de la norma, así como su importancia para el desarrollo del sector BIM. Luego se describe el contenido general del esquema BIM, así como la estructura básica del formato STEP, que es el estándar utilizado para serializar el modelo IFC. También se proporciona un ejemplo de cómo interpretar un archivo IFC.

### **Competencias esperadas al entrar en clase**

- Conocimientos básicos sobre BIM.
- Conocimientos básicos sobre bases de datos relacionales.

### **Carga de trabajo esperada**

17 diapositivas con el contenido de aprendizaje del curso, 2 horas presenciales, 0,2 ECTS (ECVET)

### **Descargo de responsabilidad**

*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.*

## Contenido de la lectura:

Preparación	4
El estándar IFC	5
CFI Evolución	6
Antecedentes históricos	7
El papel de IFC en la colaboración BIM	8
Colaboración BIM: algunos beneficios	9
Niveles de interoperabilidad	10
Esquema del conjunto de datos	11
Esquema de datos IFC	12
Herencia de objetos	13
Analizando un archivo IFC	14
Abra el archivo IFC en el Editor de texto	15
Estructura del archivo STEP	16
Encontrando la entidad número	17
Herencia de entidades	18
Propiedades heredadas para #27421	19
Vistas del modelo IFC y gestión de archivos	20
Resumen	21
Referencias	22



## Preparación

Antes de comenzar la lección, los estudiantes y el tutor deberían haber descargado e instalado los siguientes recursos.

usBIM.viewer + (visor gratuito, <https://www.accasoftware.com/es/freeware/usbim.viewer> )

Un archivo IFC ( <https://www.ifcwiki.org/index.php?title=File:AC20-FZK-Haus.ifc> )

Además, los estudiantes y el tutor deben tener acceso en línea al siguiente recurso

Documentación técnica de IFC versión 4.0.2.1 ( [https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2\\_TC1/HTML/](https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/) ).

## El estándar IFC

### IFC como formato de intercambio de datos



### 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>

5

**Industrial Foundation Classes (IFC)** es un esquema de datos estandarizado para la industria de activos construidos. Es un estándar internacional abierto (ISO 16739-1:2018) y promueve capacidades utilizables y neutrales respecto del proveedor en una amplia gama de dispositivos de hardware, plataformas de software e interfaces para muchos casos de uso diferentes. El uso principal de IFC es la transferencia de datos BIM entre entidades organizativas, entre diferentes empresas y también dentro de una sola empresa.

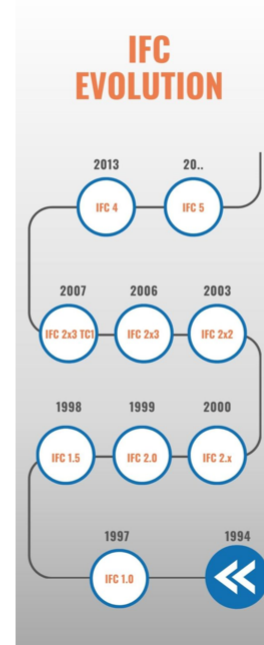
*" buildingSMART es la autoridad internacional para un conjunto de estándares conocidos como Industry Foundation Class (IFC) que se ocupan de procesos, datos, términos y gestión de cambios para la especificación, gestión y utilización efectiva de los activos en la industria de activos construidos" ( <https://www.buildingsmart.org/> ). En el ámbito SIG, las normas tratan principalmente de datos y términos. En la industria de activos construidos, el alcance de la estandarización es más amplio e incluye también procesos y gestión de cambios.*

## Evolución de la CFI

### IFC como formato de intercambio de datos

#### Evolución de IFC

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



6

En 1994, buildingSMART inició el desarrollo del estándar IFC. En 1997 se lanzó su primera versión (IFC 1.0).

A lo largo de los años, se han lanzado nuevas versiones continuamente y la versión más reciente es IFC 4, que se lanzó en 2013. Desde el principio, el estándar IFC ha estado estrechamente asociado con el lenguaje de modelado EXPRESS y el formato STEP para transferencia de archivos.

Ahora vemos una demanda creciente de nuevos casos de uso, como gemelos digitales, ciudades inteligentes y datos de sensores en tiempo real. Para cumplir con los nuevos requisitos impuestos por los nuevos tipos de usos, actualmente se está desarrollando una nueva versión de IFC (IFC 5), pero aún no se ha fijado una fecha para su lanzamiento.

## Antecedentes históricos

### IFC como formato de intercambio de datos



#### 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

7

El término “Clases de Fundamentos de la Industria” tiene su origen en el vocabulario utilizado durante la década de 1990. El término “clase” se utiliza en programación orientada a objetos y es una especificación de los objetos utilizados por el sistema. Una clase especifica procedimientos (o métodos) en forma de código de software, pero también una especificación de datos asociados con un objeto.

En 1992, Microsoft introdujo Microsoft Foundation Classes (MFC). Se trataba de una biblioteca orientada a objetos, mediante la cual un desarrollador podía desarrollar aplicaciones de software para Windows, que tenían un aspecto similar a una aplicación normal de Windows. Las clases más populares trataban sobre menús, controladores, formularios y otros dispositivos de Windows.

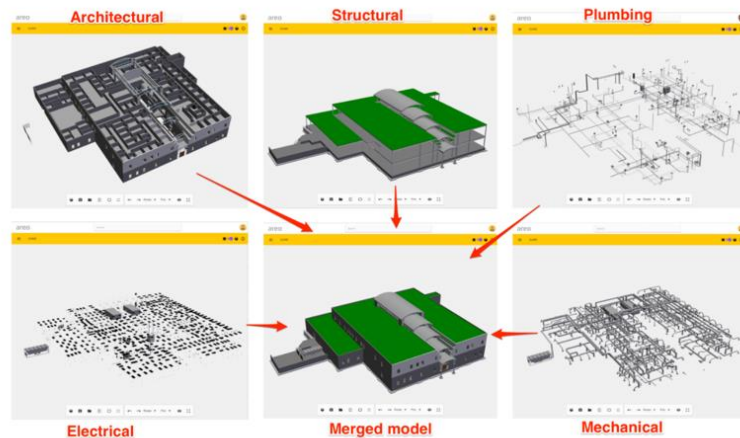
En 1994, buildingSMART inició el desarrollo de IFC. Debido al éxito de MFC, buildingSMART decidió adoptar un enfoque similar y se acuñó el nombre de “Clases de fundamentos industriales”. El IFC no tenía ningún código ejecutable en las clases, sólo una especificación de datos. Pero la intención era utilizar los objetos IFC de forma similar a MFC, es decir, a través de API estandarizadas.

La industria de la construcción no fue el único sector que adoptó un enfoque basado en MFC. En el sector geoespacial, el Open Geospatial Consortium (OGC) también desarrolló estándares similares. Sin embargo, las llamadas a aplicaciones remotas no siempre funcionaban bien, por lo que a menudo era necesario ejecutar las aplicaciones en un único entorno. Por supuesto, esto redujo la flexibilidad y, a medida que las tecnologías web se difundieron más, la industria pasó gradualmente a API y mecanismos de transferencia de archivos basados en HTTP.

## El papel de IFC en la colaboración BIM

### IFC como formato de intercambio de datos

### El papel de IFC en la colaboración BIM



De <https://blog.oreo.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

8

Por lo general, hay varios profesionales diferentes que participan en un proyecto de edificación y construcción, como diseñadores de plomería y arquitectos. Cada profesión utiliza herramientas de software que se adaptan a su trabajo. Para poder colaborar, los profesionales necesitan tener acceso al trabajo realizado por otros profesionales. IFC es el estándar a utilizar en la transferencia de datos entre las diferentes entidades profesionales. En principio, un tipo de profesionales no debería poder cambiar el trabajo realizado por otros profesionales. Si se detectan soluciones menos adecuadas, habrá que discutirlos y resolverlos de forma conjunta. En ese sentido, un archivo IFC que se transfiere entre entidades organizativas sirve como copia de referencia del diseño antes de realizar y documentar cambios.

IFC desempeña un papel vital en la colaboración BIM al permitir que diferentes partes interesadas del proyecto compartan información sin problemas. Esto es esencial para garantizar que todos trabajen con los mismos datos y que cualquier cambio realizado en el modelo se refleje en todas las aplicaciones posteriores.

Un archivo IFC a menudo se considera el equivalente BIM de un PDF. Por lo general, un archivo IFC no está diseñado para editarse directamente. Se utiliza principalmente como formato de archivo estandarizado para intercambiar datos BIM entre diferentes aplicaciones y herramientas de software. A menudo es importante guardar las transacciones (archivos IFC) entre diferentes partes en caso de que surjan disputas legales.



## Colaboración BIM: algunos beneficios

### IFC como formato de intercambio de datos

#### 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.

9

Algunos de los beneficios que se pueden lograr al utilizar IFC para la colaboración BIM incluyen los siguientes:

- **Mejora de la comunicación y coordinación:** IFC permite a las partes interesadas del proyecto comunicarse y coordinarse de manera más efectiva al proporcionar un lenguaje común para el intercambio de información. Esto puede ayudar a reducir errores y omisiones, y a mejorar la calidad general del proyecto.
- **Mayor eficiencia:** IFC puede ayudar a aumentar la eficiencia al optimizar el flujo de trabajo para el intercambio de datos BIM. Esto puede ahorrar tiempo y recursos y permitir que los equipos de proyecto se concentren en tareas más importantes.
- **Costos reducidos:** IFC puede ayudar a reducir costos eliminando la necesidad de convertir datos BIM entre diferentes aplicaciones de software. Esto también puede ayudar a reducir el riesgo de errores y omisiones.
- IFC cuenta con el respaldo de una amplia gama de aplicaciones de software BIM, incluidas Autodesk Revit, Bentley MicroStation y Trimble Tekla Structures. Esto facilita que las partes interesadas en el proyecto intercambien datos BIM independientemente del software que estén utilizando.

## Niveles de interoperabilidad

### IFC como formato de intercambio de datos



#### 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

10

Para permitir la colaboración a lo largo del ciclo de vida BIM, se necesita un cierto nivel de interoperabilidad. La interoperabilidad puede definirse como "una característica de un producto o sistema para funcionar con otros productos o sistemas".

Los conceptos relacionados con la interoperabilidad suelen describirse en diferentes niveles. En el nivel más bajo, tenemos la interoperabilidad sintáctica. Esto significa que un sistema de TI puede leer datos provenientes de otro sistema (o paquete de software). Los dos sistemas pueden trabajar con un formato de datos común, por ejemplo, XML. El formato de datos (codificación) más común para IFC es el formato STEP, como se describe más adelante en esta conferencia.

En el siguiente nivel de interoperabilidad (interoperabilidad semántica), los sistemas comparten una comprensión del significado de los términos utilizados. En el estándar IFC se especifican diferentes elementos de construcción, por ejemplo, IfcSlab e IfcDoo. El estándar IFC define el significado de los términos utilizados, en este caso los nombres de los objetos (entidades).

La interoperabilidad organizacional es el tercer nivel de interoperabilidad, a veces también llamado interoperabilidad entre dominios. Esto significa que el resultado de un proceso en una organización se puede utilizar directamente en otro proceso en otra organización. No abordaremos este nivel de interoperabilidad en esta conferencia porque depende de la organización.

Un mayor nivel de interoperabilidad brinda oportunidades para un mayor grado de automatización (reducciones de costos). Para aplicar mayores grados de interoperabilidad, se requiere el uso de esquemas de conjuntos de datos estandarizados.

## Esquema del conjunto de datos

### IFC como formato de intercambio de datos



#### 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.

11

Un esquema de conjunto de datos describe la estructura de un conjunto de datos. Dependiendo del tipo de conjunto de datos, tenemos diferentes tipos de esquemas de conjuntos de datos.

Un esquema de base de datos relacional describe los nombres de las tablas, así como los nombres y propiedades de sus columnas. También se puede describir otra información, por ejemplo, vistas, derechos de acceso de los usuarios, etc.

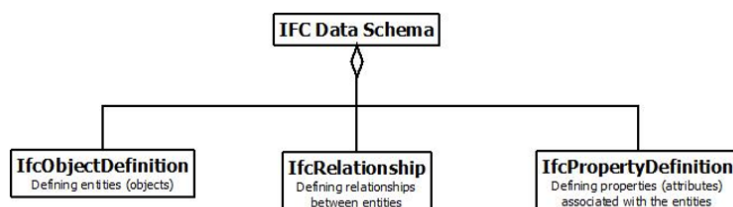
Un esquema XML especifica los nombres y propiedades de los elementos, subelementos y atributos de un archivo XML.

Los archivos IFC suelen codificarse utilizando el formato STEP (ISO 10303:21) o XML. El esquema IFC se especifica utilizando el lenguaje de modelado de datos EXPRESS (ISO 10303:11). El esquema IFC también se describe como un esquema XML (xsd) en caso de que se prefiera la codificación XML.

## Esquema de datos IFC

### IFC como formato de intercambio de datos

### 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)

12

Un esquema de datos describe la estructura de un conjunto de datos. En el estándar IFC, el esquema de datos se describe utilizando el estándar EXPRESS (ISO 10303-11). Las clases IFC no tienen ningún código (métodos), sólo se especifica la estructura de datos de cada clase.

El estándar IFC tiene tres tipos de clases, a saber.

- IfcObjectDefinition donde se especifican diferentes entidades como IfcDoor e IfcWall .
- IfcRelationship , que especifica relaciones entre entidades, por ejemplo, que una puerta está montada en una pared.
- IfcPropertyDefinition , que especifica propiedades (atributos) asociadas con las entidades. Ejemplos de propiedades son el tipo de material, precio, proveedor, etc. para una puerta específica.

Como también se mencionó, los datos IFC generalmente se proporcionan en formato STEP, pero el estándar también admite la codificación XML.

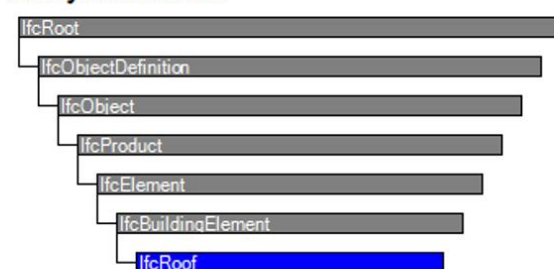
## Herencia de objetos

### IFC as a data exchange format

#### 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/)

13

Para comprender la estructura de los archivos IFC, es necesario estar familiarizado con el concepto de herencia de objetos. Esta imagen muestra la herencia de entidades de la clase IfcRoof .

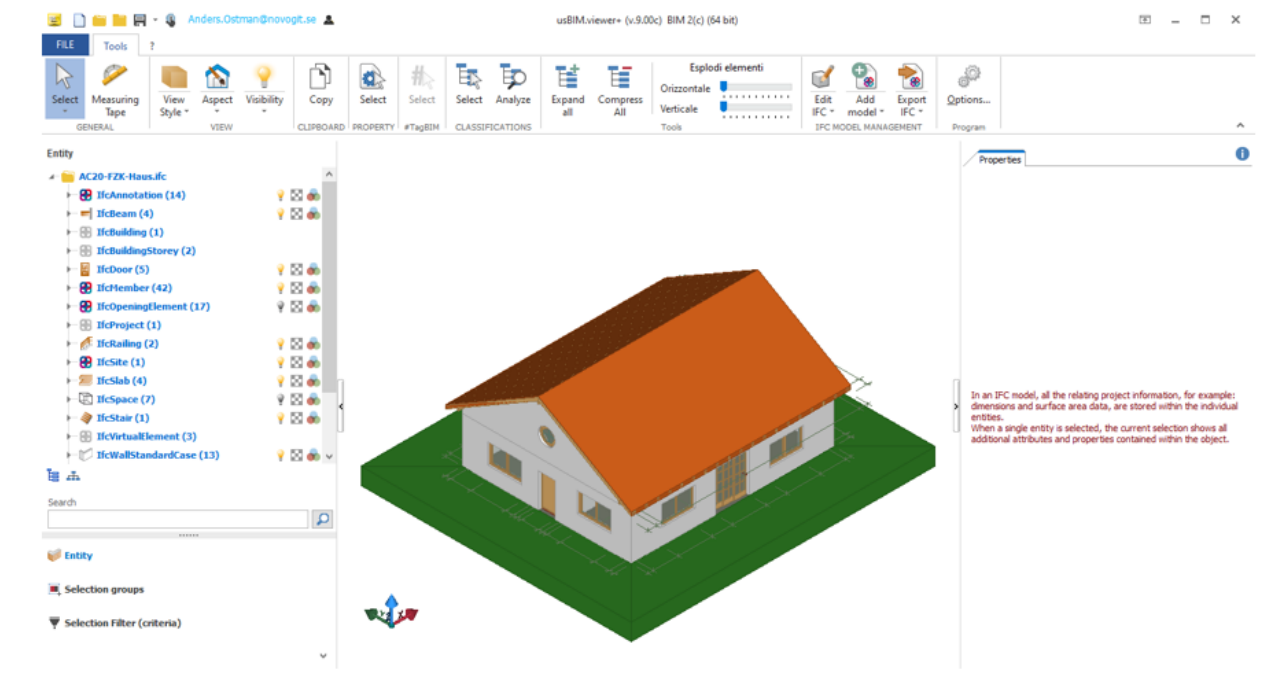
La herencia es un concepto central de la orientación a objetos. Una clase consta de una colección de atributos y métodos que determinan el estado y el comportamiento de sus instancias. Usando herencia, los atributos y/o métodos de una clase se pasan a otra clase. La clase heredera se llama superclase o supertipos, y la clase heredera se llama subclase ( <https://t2informatik.de/en/smartpedia/uml-inheritance/> ).

En el ejemplo de IfcRoof , la clase " IfcRoof " es una subclase de " IfcBuildingElement " y hereda todos los atributos relacionados con su superclase. Además, la clase "IfcBuildingElement " es una subclase de la clase " IfcElement " y en consecuencia hereda todos los atributos relacionados con esta clase. Dado que se pueden agregar nuevos atributos en cada nivel, los atributos generales se especifican en la parte superior del árbol y los atributos más específicos en la parte inferior.

El estándar IFC utiliza en gran medida este tipo de herencia. Las clases IFC forman un árbol gigante, donde las subclases heredan las propiedades (atributos) de su superclase, y donde la superclase es una subclase de otra superclase. Esto se ilustrará mejor más adelante en esta conferencia.



## Analizando un archivo IFC



Ahora comenzaremos a ver un archivo IFC en detalle y analizaremos cómo está estructurado. En esta conferencia, analizaremos el archivo IFC "AZ20-FZK-Haus.ifc" utilizando el visor IFC "usBIM.viewer" y un editor de texto. La extensión del archivo ".ifc" indica que el archivo está en formato STEP.

Cuando abra el archivo IFC en el visor, verá una casa como se indica en esta diapositiva.

## Abrir archivo IFC en el editor de texto

### IFC como formato de intercambio de datos

### 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, SpaceBoundary2ndLevelAddi
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,$,RADIAN.);
#17= IFCMEASUREWITHUNIT(IFCPLANEANGLEMEASURE(0.0174532925199),#16);
#18= IFCDIMENSIONALEXONENTS(0,0,0,0,0,0);
#19= IFCCONVERSIONBASEDUNIT(#18,PLANEANGLEUNIT,'DEGREE',#17);
#21= IFCSIUNIT(*,SOLIDANGLEUNIT,$,STERADIAN.);
#22= IFCMONETARYUNIT('EUR');
#23= IFCSIUNIT(*,TIMEUNIT,$,SECOND.);
#24= IFCSIUNIT(*,MASSUNIT,$,GRAM.);
#25= IFCSIUNIT(*,THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT,'DEGREE_CELSIUS');
```

15

Ahora también podemos abrir el archivo IFC en un editor de texto. Comienza con la sección del encabezado, de la que no nos ocuparemos aquí. Luego tenemos la sección de datos, que consta de una gran cantidad de entidades y cada entidad tiene la estructura como se explica en la siguiente diapositiva.

Tenga en cuenta que una clase es una especificación general de objetos de un determinado tipo. Las entidades (objetos) son entonces instancias específicas de este tipo de objetos, por ejemplo, un muro específico.

## Estructura de archivos STEP

### IFC como formato de intercambio de datos

### 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');

16

La estructura general de un archivo STEP es la siguiente.

El archivo comienza con un encabezado, al que no prestaremos atención por el momento. En cambio, nos centraremos en la sección de datos,

Cada fila del archivo STEP describe una entidad y cada entidad tiene un número único. Esto significa que no puede simplemente fusionar dos archivos ifc, ya que entonces no se garantizará la unicidad de las entidades.

De todos modos, la estructura de una declaración de entidad es un hashtag seguido del número de entidad, el signo igual, el tipo de entidad y una lista de propiedades (atributos) entre paréntesis. En un archivo IFC, los tipos de entidad y las propiedades asociadas se especifican en el estándar IFC. Las propiedades que no están configuradas están marcadas con un signo de dólar.

Anteriormente hemos hablado de la herencia. Un enlace a otra entidad (superclase) se escribe utilizando el signo hashtag.

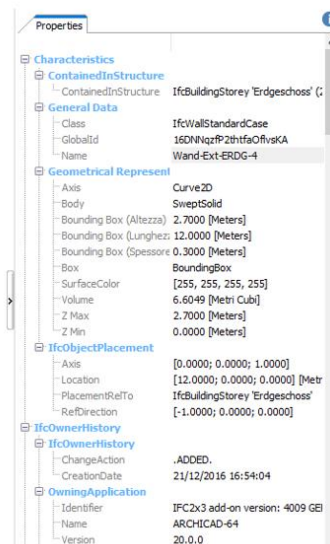
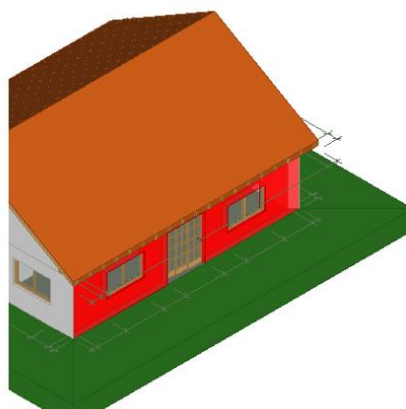
En el ejemplo de esta diapositiva, la clase " IfcOrganization " es una superclase de " IfcApplication ". El enlace a la entidad de esta superclase es la primera propiedad en la lista de propiedades.



## Encontrar el número de entidad

### IFC como formato de intercambio de datos

#### Búsqueda del número de entidad



```
#27421= IFCWALLSTANDARDCASE('16DNNqzFP2thtfaOfIvsKA',#12,'Wand-Ext-ERD-4',$, $, #27374, #27416, 'A6C3DE63-3731-4F6A-94-7E-DE8A8295779F', $);
```

17

Ahora analizaremos una entidad muro IFC. Para ello, necesitamos saber el número de entidad de un objeto específico. Una forma de comenzar es haciendo clic en una pared usando el visor IFC. A continuación, se muestran las propiedades asociadas con este muro. Sin embargo, el número de entidad no se muestra en la lista de propiedades. En su lugar, tenemos que utilizar una propiedad única, por ejemplo, el nombre del objeto o la identificación global. Selecciono la identificación global, que es “16DNNqzFP2thtfaOfIvsKA”.

Abra luego el mismo archivo ifc en un editor de texto y busque “16DNNqzFP2thtfaOfIvsKA”. Si los ID globales son correctos, solo hay una ocurrencia, que fue en nuestro caso. Luego vemos que el número de entidad de este muro es #27421.

Al examinar la entidad #27421, primero podemos ver que el tipo de objeto es IfcWallStandardCase. También notamos algunos enlaces a otros elementos ifc como #12, #27374 y #27416. También podemos ver algunas propiedades no especificadas (los signos \$) y algunos atributos adicionales.

## Herencia de entidades

### IFC como formato de intercambio de datos

### 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**

```

graph TD
    IfcRoot --> IfcObjectDefinition
    IfcObjectDefinition --> IfcObject
    IfcObject --> IfcProduct
    IfcProduct --> IfcElement
    IfcElement --> IfcBuildingElement
    IfcBuildingElement --> IfcWall
    IfcWall --> IfcWallStandardCase
  
```

**Attribute inheritance**

18


Para comprender el significado (semántica) del objeto, debemos trabajar con la documentación técnica del estándar IFC. En su capítulo de índice podemos buscar el tipo de objeto, en nuestro caso el IfcWallStandardCase .

En la documentación técnica, podemos ver que IfcWallStandardCase es una subclase de IfcWall , que es una subclase de IfcBuildingElement , que es una subclase de IfcElement , y así sucesivamente hasta el elemento IfcRoot . Esto significa que los objetos se forman en una estructura de árbol, también llamada árbol de objetos.

La herencia de objetos significa que nuestro muro (#27421) hereda todas las propiedades de los objetos anteriores.

## Propiedades heredadas para #27421

IFC as a data exchange format


 Co-funded by the European Union

### Inherited properties for #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,'WandExt-ERDG-4',$,$,$,27374,#27416,'A6C3DE633731-4F6A-94-7E-DE8A8295779F',$);
        
```

19

Nuestra primera tarea ahora es determinar qué propiedades están asociadas con los objetos `IfcWallStandardCase`. Comenzamos mirando la superclase en la parte superior (`IfcRoot`) en la documentación técnica que tiene las propiedades `GlobalId`, `OwnerHistory`, `Name` y `Descripción`. La siguiente clase (`IfcObjectDefinition`) no agrega ninguna propiedad, pero la siguiente (`IfcObject`) agrega la propiedad `ObjectType`. Y luego podemos continuar leyendo la documentación técnica hasta que encontremos todas las propiedades asociadas con el objeto pared.

Luego podemos decodificar la entidad n.º 27421 y, según la herencia de propiedades, la primera propiedad debe ser `GlobalId` (16DNNqzfp2thtfaOfIvsKA). La siguiente propiedad es `OwnerHistory` y es un enlace a la entidad n.º 12. Esto significa que el elemento #12 describe más información sobre el historial del propietario. También tenemos otros dos enlaces, a saber, #27374 (`IfcLocalPlacement`) y #27416 (`IfcProductDefinitionShape`).

Para resumir el análisis:

1. Para encontrar el significado (semántica) de las propiedades, se debe estudiar el árbol de herencia de objetos, como se describe en la documentación técnica del estándar IFC.
2. Para encontrar los valores reales de las propiedades, hay que seguir los enlaces proporcionados en el archivo IFC.

## Vistas del modelo IFC y gestión de archivos

### IFC como formato de intercambio de datos



#### 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.

20

Diferentes herramientas de software, por ejemplo, Microsoft Project y Archicad, abordan diferentes flujos de trabajo. Esto significa que no necesitan los mismos datos BIM. Las vistas de modelo son aquí un subconjunto estandarizado de todo el modelo IFC, que aborda un caso de uso o flujo de trabajo específico. El estándar IFC incluye una larga lista de vistas de modelo estandarizadas, por ejemplo, vista de construcción de puentes, vista de análisis de energía, vista LandXML, etc.

Un objetivo clave del estándar IFC es facilitar la comunicación entre diferentes actores en un proyecto BIM. Sin embargo, en grandes proyectos u organizaciones, es un dolor de cabeza realizar un seguimiento de muchos archivos, incluso si tienen el nombre y la versión adecuados, lo que en muchos casos no es así. En tales casos, se prefiere una solución orientada a bases de datos, que evite información duplicada (confusión) y permita rutinas adecuadas de gestión de datos, como copias de seguridad periódicas, etc.

Al compartir datos entre actores en un proyecto BIM, se prefiere un mecanismo estandarizado. En caso de que se utilicen soluciones específicas de un proveedor, el remitente y el receptor deben tener acceso al mismo tipo de software, lo que aumenta la complejidad de los procesos. En caso de que se utilice IFC para compartir datos, se prefiere el uso de uno de los estándares Model View, por razones de simplicidad. En el futuro, los estándares Model View pueden ser reemplazados por IDS (Especificación de entrega de información).

## Resumen

### IFC como formato de intercambio 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.



## Referencias

ACCAsoftware , 2020. Estructura de archivos IFC (parte 1): IfcObjectDefinition .  
<https://biblus.accasoftware.com/en/ifc-file-structure-the-ifcobjectdefinition/>HYPERLINK  
"https://biblus.accasoftware.com/en/ifc-file-structure-the-ifcobjectdefinition/"HYPERLINK  
"https://biblus.accasoftware.com/en/ifc-file-structure-the-ifcobjectdefinition/"HYPERLINK  
"https://biblus.accasoftware.com/en/ifc-file-structure-the-ifcobjectdefinition/"

buildingSMART , 2018. Clases básicas de la industria 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. Clases de la Fundación Futuro de la Industria: hacia 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)