



*euskal trenbide sarea*

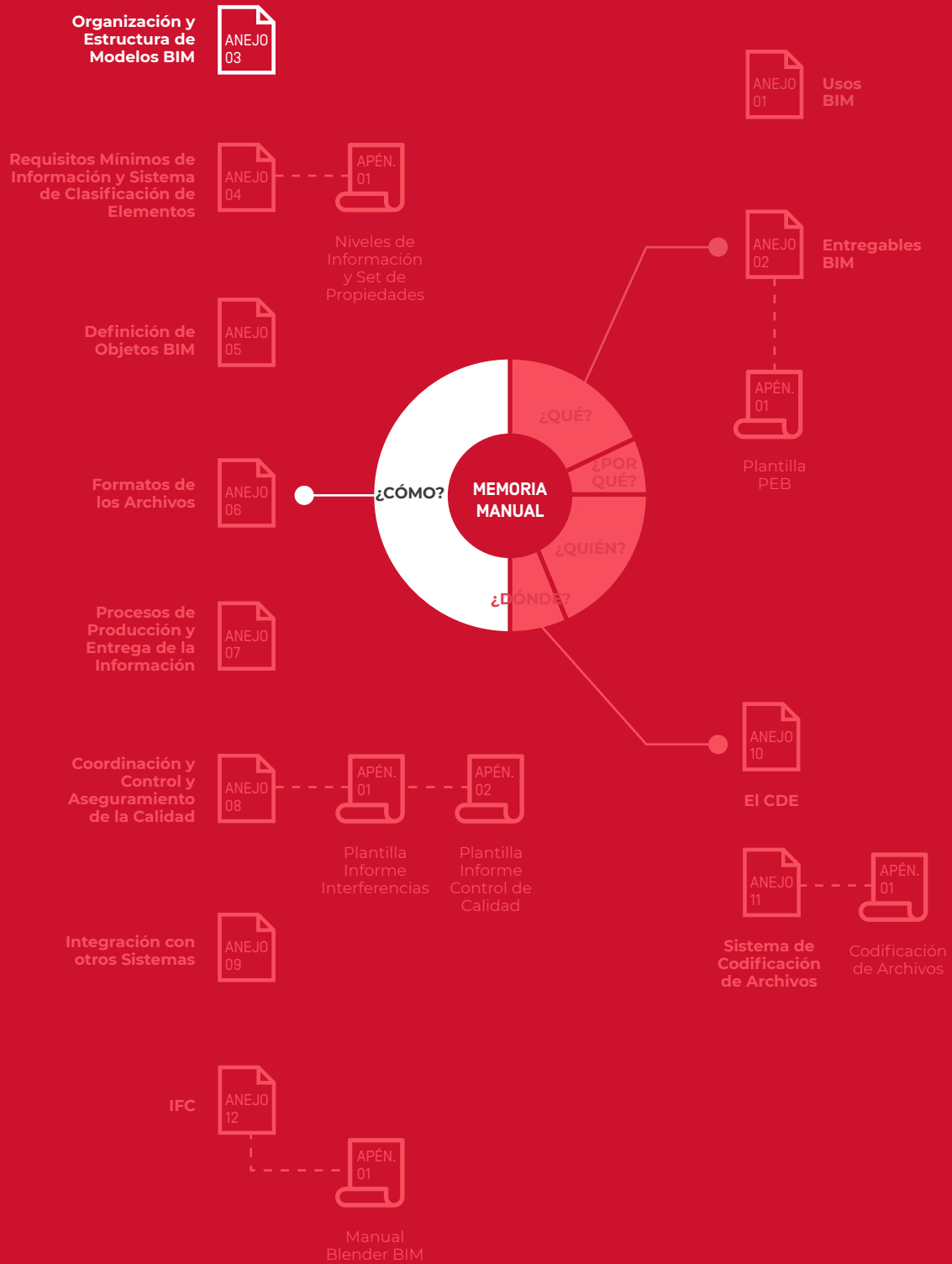
## Anejo 03

# Organización y Estructura de Modelos BIM

Manual BIM de ETS

Junio 2024





# Índice

<b>01// Estrategias de Organización y Estructura de Modelos</b>	<b>5</b>
01.1 Proyecto de Corredor Ferroviario	5
01.2 Proyecto de Estación	8
01.3 Proyecto de Corredor Ferroviario con Estación Subterránea	9
01.4 Limitaciones a tener en consideración	10
01.5 Estrategia de Federación de Modelos	10
<b>02// Coherencia con la estructura IFC</b>	<b>11</b>

# 01// Estrategias de Organización y Estructura de Modelos

## 01.1 Proyecto de Corredor Ferroviario

Suponemos que el proyecto trata de la redacción del proyecto de ejecución de la plataforma y la superestructura de un corredor ferroviario con las siguientes características:

- 10 kilómetros de longitud
- 1 tramo de vía sobre balasto
- 1 tramo de vía en placa (túnel)
- 1 viaducto

A continuación, se establece la división del modelo de la obra en sub-modelos por tramos los cuales, a su vez, estarán divididos en sub-tramos y finalmente por disciplinas:

### Primer nivel de división de modelos:

Se divide la obra en sub-tramos de dos kilómetros, de forma que los tramos inicial y final tendrán la longitud necesaria para que la kilometración de los tramos intermedios corresponda a un número entero.

### Segundo nivel de división de modelos:

Además, cada sub-tramo se divide en modelos de disciplina. El viaducto se considera como un modelo independiente, no contenido en el mismo modelo del sub-tramo en el que está.

### Resultado final:

El índice de modelos BIM obtenido tras esta estrategia de organización y estructuración del modelo sería el siguiente:

PKi	PKf	Longitud (m)	Nombre
11+022	21+206	10184	Modelo Central Corredor Ferroviario Ejemplo 1
11+022	17+615	6593	Tramo 1: vía doble sobre balasto
11+022	12+500	1478	Subtramo 1
11+022	12+500	1478	Modelo de Plataforma
11+022	12+500	1478	Modelo de Superestructura
12+500	14+500	2000	Subtramo 2
12+500	14+500	2000	Modelo de Plataforma
12+500	14+500	2000	Modelo de Superestructura
14+500	16+500	2000	Subtramo 3
14+500	16+500	2000	Modelo de Plataforma
14+500	16+500	2000	Modelo de Superestructura
16+500	17+615	1115	Subtramo 4
16+500	17+615	1115	Modelo de Plataforma
16+500	17+615	1115	Modelo de Superestructura
17+615	21+206	3591	Tramo 2: vía doble en placa (Túnel)
17+615	18+500	885	Subtramo 1
17+615	18+500	885	Modelo de Plataforma
17+615	18+500	885	Modelo de Superestructura
18+500	20+500	2000	Subtramo 2
18+500	20+500	2000	Modelo de Plataforma
18+500	20+500	2000	Modelo de Superestructura
20+500	21+206	706	Subtramo 3
20+500	21+206	706	Modelo de Plataforma
20+500	21+206	706	Modelo de Superestructura
12+122	12+295	173	Viaducto 1

Tabla 1: Ejemplo de Organización del Modelo BIM de un Proyecto Ferroviario.

En este ejemplo, los modelos de Plataforma y los modelos de Superestructura pueden alcanzar un nivel de división mayor, pudiendo llegar a dividir estos modelos en sub-disciplinas [ejes, movimiento de tierras, hitos de la red secundaria, vía, electrificación, señalización, drenaje, etc.] si se considerase necesario en el contrato.

La estructura de modelos quedaría de la siguiente manera:

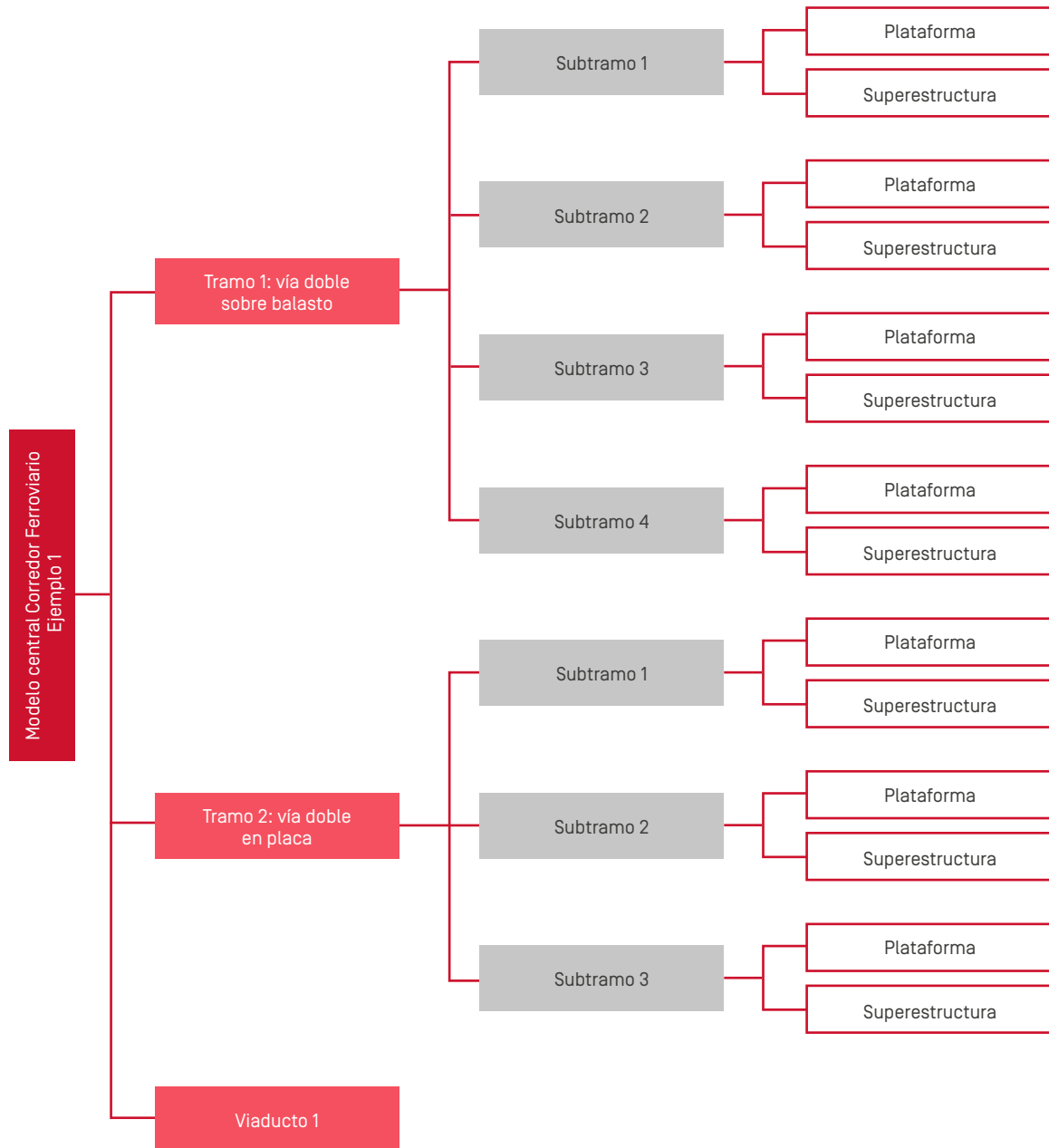


Figura 1: Ejemplo de Estructura del Modelo BIM de un Proyecto Ferroviario.

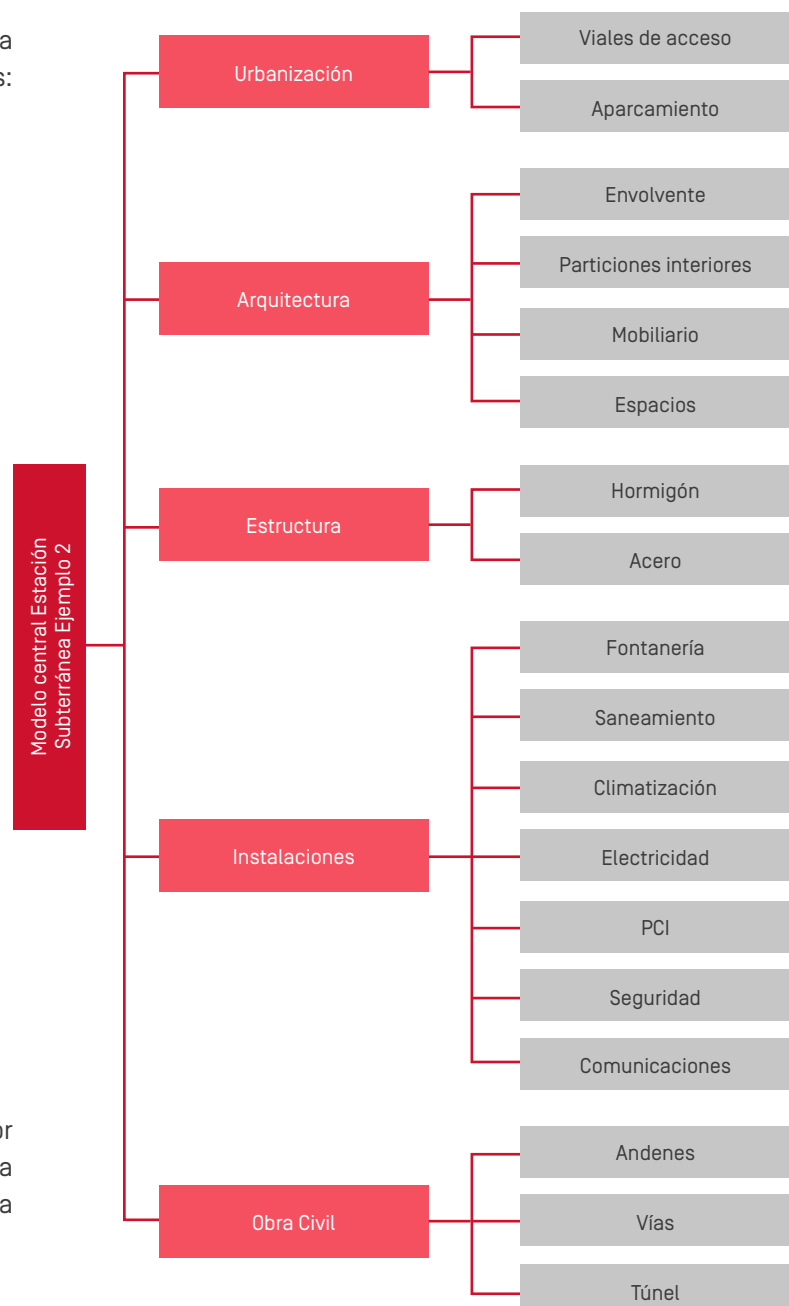
## 01.2 Proyecto de Estación

En el caso de las estaciones, la organización del modelo central suele ser menos compleja que la de un proyecto lineal ferroviario debido a su menor extensión.

La estrategia puede basarse en dividir la estación por zonas (andenes, plataforma, vestíbulo, locales técnicos, accesos, etc.) y por disciplinas si la estación es de gran tamaño, o únicamente por disciplinas si se considera que es suficiente división.

En este ejemplo, tendremos en cuenta una estación con las siguientes características:

- Subterránea
- 10,000 m<sup>2</sup> construidos
- 3 plantas
- 2 andenes
- 4 vías



Siguiendo la estrategia de división por disciplinas y sub-disciplinas, la estructura y organización del modelo BIM de la estación podría ser la siguiente:

Figura 2: Ejemplo de Estructura del Modelo BIM de una Estación.



## 01.3 Proyecto de Corredor Ferroviario con Estación Subterránea

En un contrato dónde se existan los dos ejemplos expuestos anteriormente, la estrategia de organización del modelo central podría ser la misma, pero en combinación:

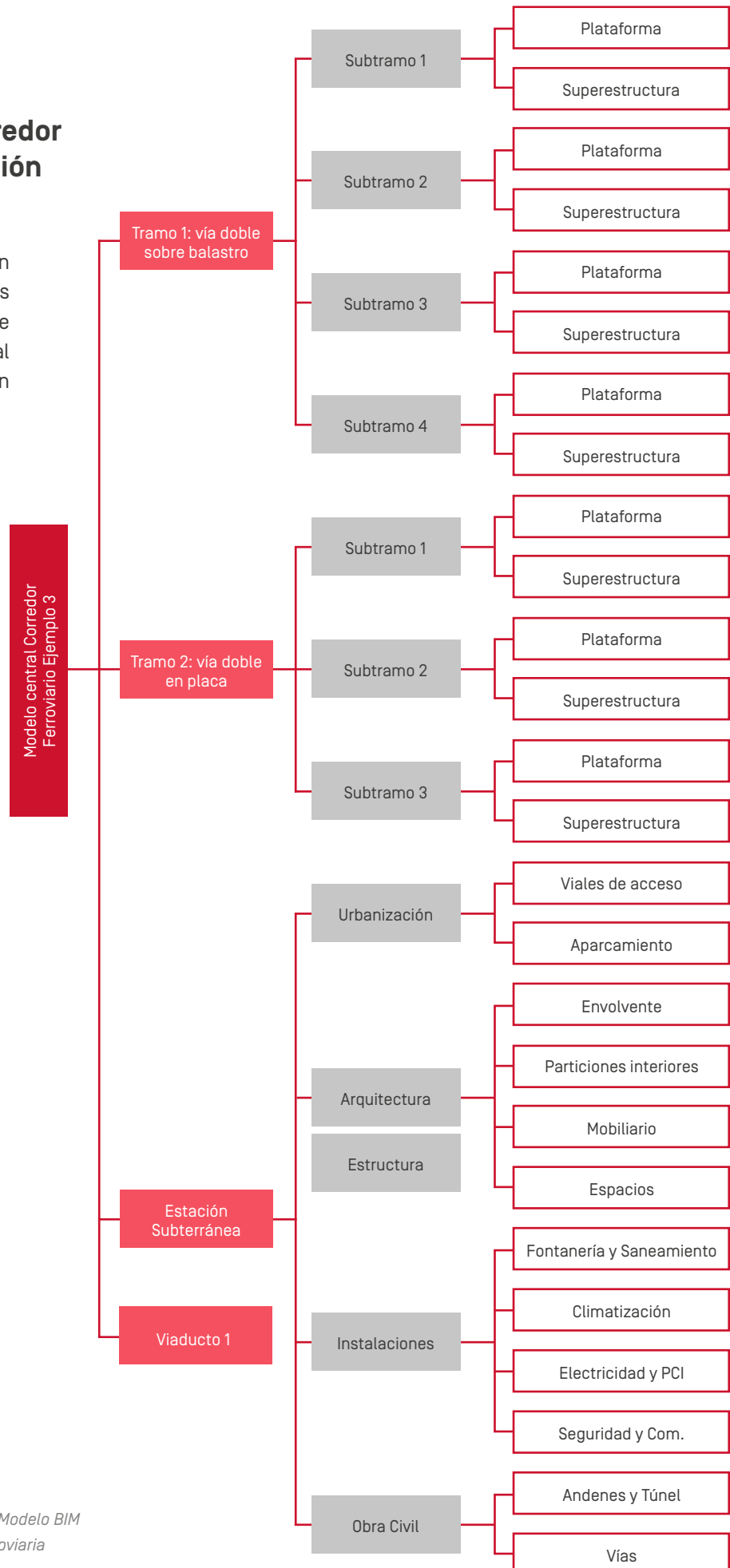


Figura 3: Ejemplo de Organización del Modelo BIM de un Proyecto de Infraestructura Ferroviaria con Estación.

## 01.4 Limitaciones a tener en consideración

Se considera que la longitud de tramo de un modelo BIM no debe superar los 2,5 kilómetros ya que, a partir de esta extensión, la gestión del modelo puede dificultarse.

Además, se considera que esta extensión es el límite para que el tamaño de los archivos que contengan los modelos no supere los 200, de nuevo siendo éste el límite para que los modelos sean manejables.

Se recomienda que los modelos siempre se dividan al menos por Disciplinas.

## 01.5 Estrategia de Federación de Modelos

Debe predominar la integración de los distintos modelos mediante el empleo del formato IFC. No obstante, en algunos casos, se pueden emplear en su lugar formatos nativos si las plataformas que alojan los modelos a integrar permiten la colaboración a través de estos. Dependiendo de las plataformas de generación de modelos, así como de las de integración de estos, se escogerá una u otra estrategia de federación dónde, generalmente, el formato abierto IFC actuarán de facilitadores en la colaboración.

## 02//

# Coherencia con la estructura IFC

Es importante para los flujos de trabajo de ETS que la estructura jerárquica de los modelos mantenga coherencia con la estructura del estándar IFC, en concreto de la versión IFC 4.3 ADD2:

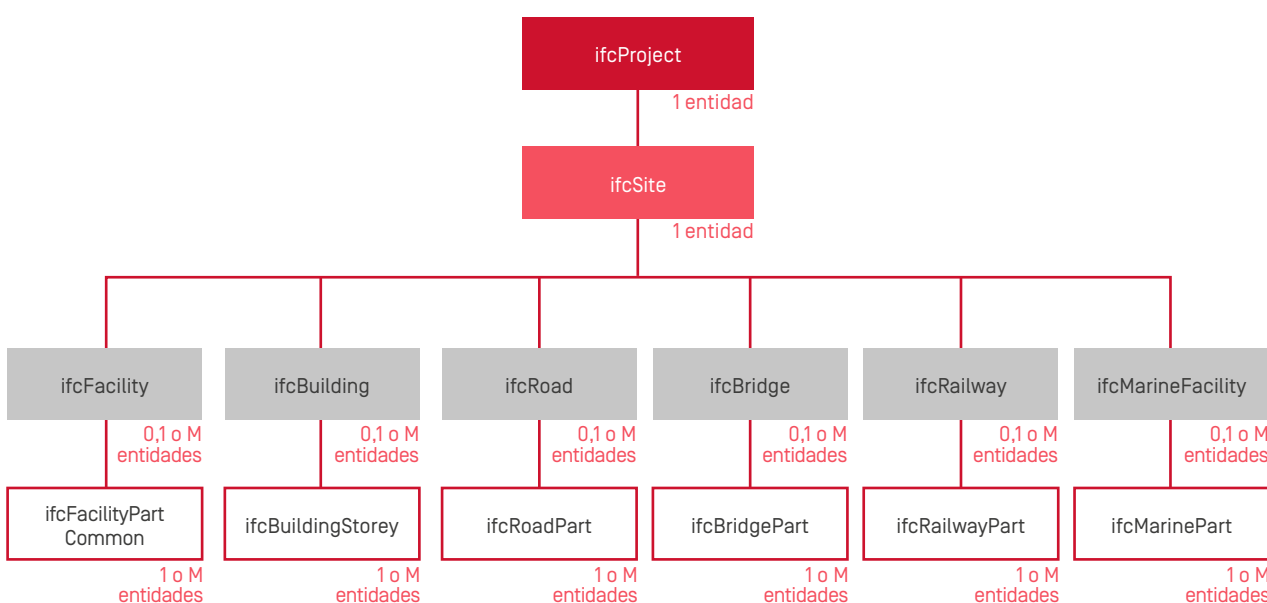


Figura 4: Estructura o árbol de jerarquía ifc.

Este esquema IFC se explica en detalle en el **Anejo 12: IFC** del **Manual BIM de ETS**.

No obstante, a continuación, se realiza una explicación que relaciona la organización de los modelos y su exportación a IFC, dependiendo del tipo de activo, con la estructura de IFC.

Según el diagrama anterior, por cada archivo .ifc, existirá una entidad de tipo *IfcProject*, de la que cuelga una entidad de tipo *IfcSite*. Debajo de *IfcSite* vamos a poder encontrar una o varias entidades según el tipo de activo (*IfcRoad*, *IfcBridge*, *IfcRailway*, *IfcMarineFacility* o *IfcBuilding*). En el caso de que alguna de estas entidades fuera utilizada, deberá al menos contener una subentidad organizativa (*IfcFacilityPartCommon*, *IfcBuildingStorey*, *IfcRoadPart*, *IfcBridgePart*, *IfcRailwayPart*, *IfcMarinePart*).

Finalmente, bajo una subentidad organizativa, por ejemplo, *IfcRailway*, podríamos encontrar (siempre al mismo nivel y sin anidaciones) varios *IfcRailwayPart* de igual manera que bajo un *IfcBuilding* podríamos encontrar varios *IfcBuildingStorey*.

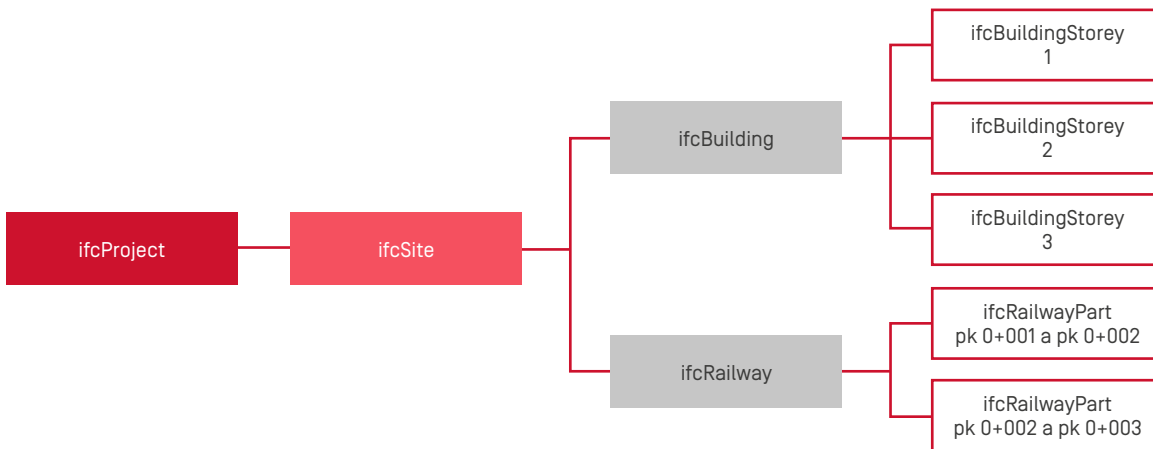


Figura 5: Subentidades organizativas del ifc.

Como parte de sus procesos de trabajo, ETS podrá fusionar varios IFC en uno único. Para mantener la integridad de la estructura de ese IFC fusionado, es requisito indispensable que todos los IFC individuales que formen parte de la fusión compartan estructura.

Para ello, se proporciona la siguiente tabla de mapeo de activos a entidades IFC:

Tipo de Archivo	Entidad IFC
Estaciones y otras edificaciones	IfcBuilding
Niveles	IfcBuildingStorey
Ferrocarriles	IfcRailway
Partes del ferrocarril	IfcRailwayPart
Viaductos	IfcBridge
Partes del viaducto	IfcBridgePart
Viales y carreteras	IfcRoad
Partes del vial	IfcRoadPart

Tabla 2: Relación entre Tipos de Activo y Entidades IFC.

De este modo, al fusionar varios IFC con la misma estructura en uno solo, se mantendrá dicha estructura en el IFC fusionado. Si alguno de los IFC fusionados tiene una estructura distinta, que no siga el estándar, se perderá la correcta integración y la coherencia con el estándar.

Para el último ejemplo del apartado anterior, en el que coexisten distintos activos en un mismo proyecto u obra, como son el ferrocarril, la estación y los viaductos, el esquema del modelo IFC fusionado sería el siguiente:



Figura 6: Ejemplo de Modelo IFC con distintos Tipos de Activos fusionado.

## Figuras

Figura 1: Ejemplo de Estructura del Modelo BIM de un Proyecto Ferroviario	7
Figura 2: Ejemplo de Estructura del Modelo BIM de una Estación	8
Figura 3: Ejemplo de Organización del Modelo BIM de un Proyecto de Infraestructura Ferroviaria	9
Figura 4: Estructura o árbol de jerarquía ifc	11
Figura 5: Subentidades organizativas del ifc	12
Figura 6: Ejemplo de Modelo IFC con distintos Tipos de Activos fusionado	13

## Tablas

Tabla 1: Ejemplo de Organización del Modelo BIM de un Proyecto Ferroviario	6
Tabla 2: Relación entre Tipos de Activo y Entidades IFC	12

