

El modelaje y representación del Catastro Español en 3D y el modelo de edificios en INSPIRE



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



José Miguel Olivares García

jmiguel.olivares@catastro.minhap.es

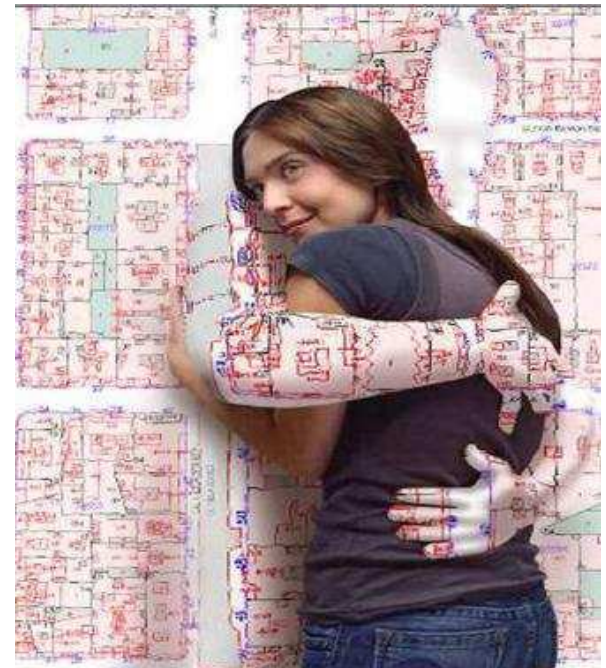
Luis Ignacio Virgós Soriano

luis.virgos@catastro.meh.es

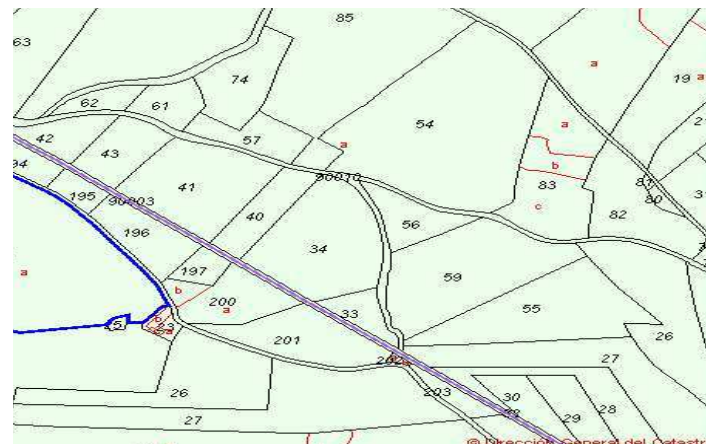
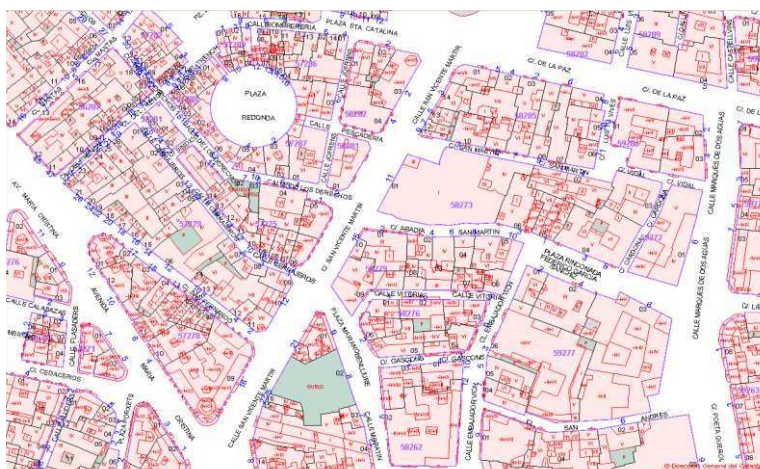
Amalia Velasco Martín Varés

amalia.velasco@catastro.minhap.es

- ***Introducción al Catastro .***
- ***Servicio WMS del catastro español y su representación en 3D***
 - *Representación por sombreado*
 - *Representación en perspectiva*
- ***Modelización 3D***
 - *Modelización 3D de planta general*
 - *Modelización 3D por plantas*
- ***Y entonces***
- ***Catastro en TWG-buildings***
- ***Modelo INSPIRE para edificios.***
- ***Testeo e implementación***
- ***Conclusiones***



El Catastro es una base de datos que incluye información física, jurídica y económica de



41.700.000 parcelas rústicas
12.500.000 parcelas urbanas
35.700.000 unidades urbanas



Por eso no podemos tener solo la información sobre la parcela o el edificio, necesitamos mas información. Necesitamos la información dentro del edificio, la distribución de cada propiedad, las areas comunes..



Para cada edificio se confecciona el croquis acotado por planta

En la cartografía solo se representa la parcela y la huella del edificio, mientras que cada planta o las representativas se representan en el FXCC.



La Ley Española establece que el catastro es un registro que describe los bienes inmuebles urbanos, rústicos y de características especiales.





Identificación del Bien Inmeble

Referencia catastral, provincia, municipio, dirección u otra localización.

Datos Jurídicos:

Nombre y apellidos de los titulares catastrales, sus DNIs, sus direcciones, fecha de adquisición y tipos de derechos, etc

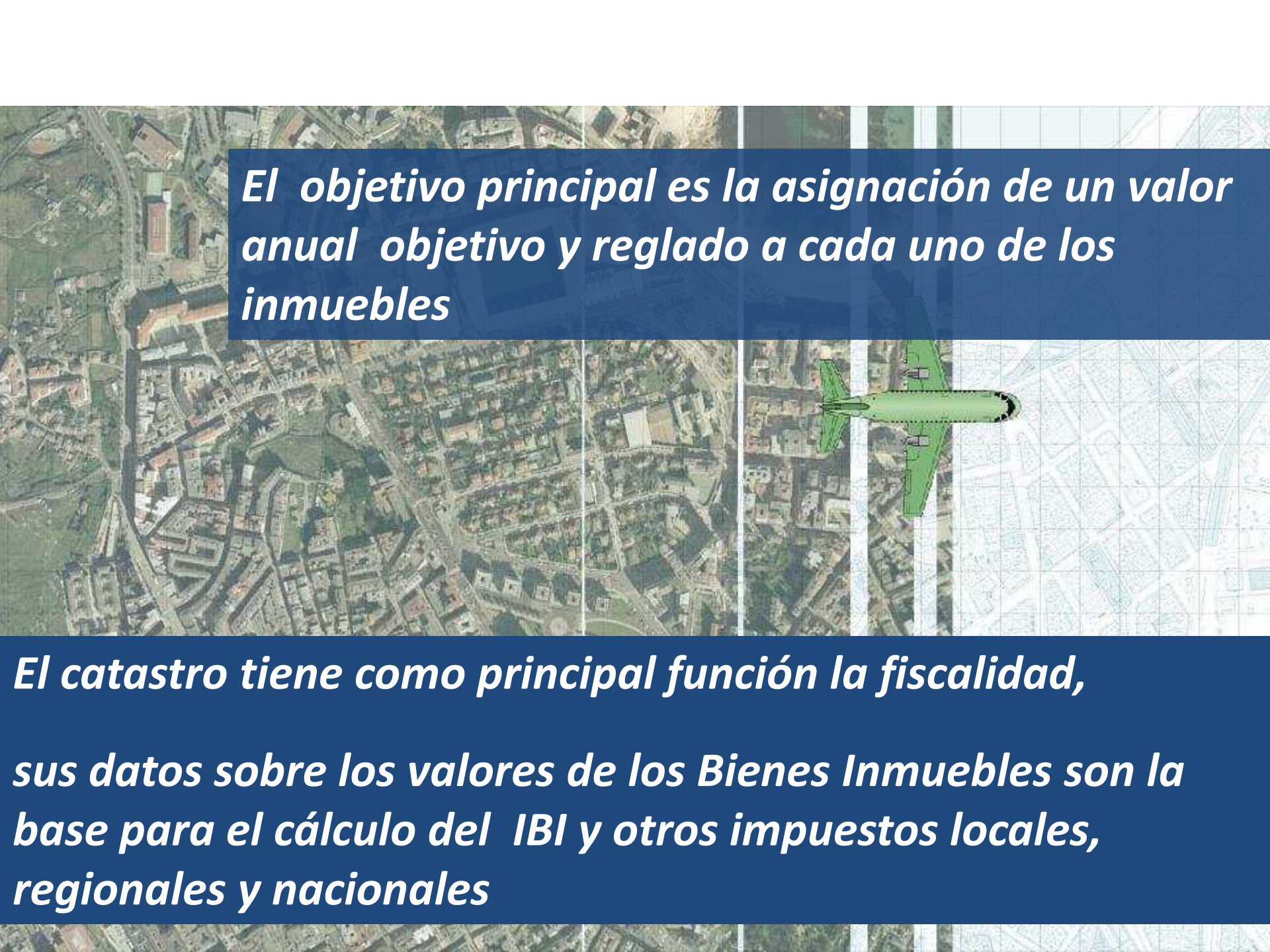
Datos físicos:

Superficie de la parcela, superficie construida, superficie de cada subparcela, clase de cultivo, coordenadas.

Datos Economicos del B.I:

uso (legal y real), valor del suelo, valor de la construcción, valor catastral, criterios de valoración y módulos, Base Imponible del impuesto, cuota, exenciones y bonificaciones

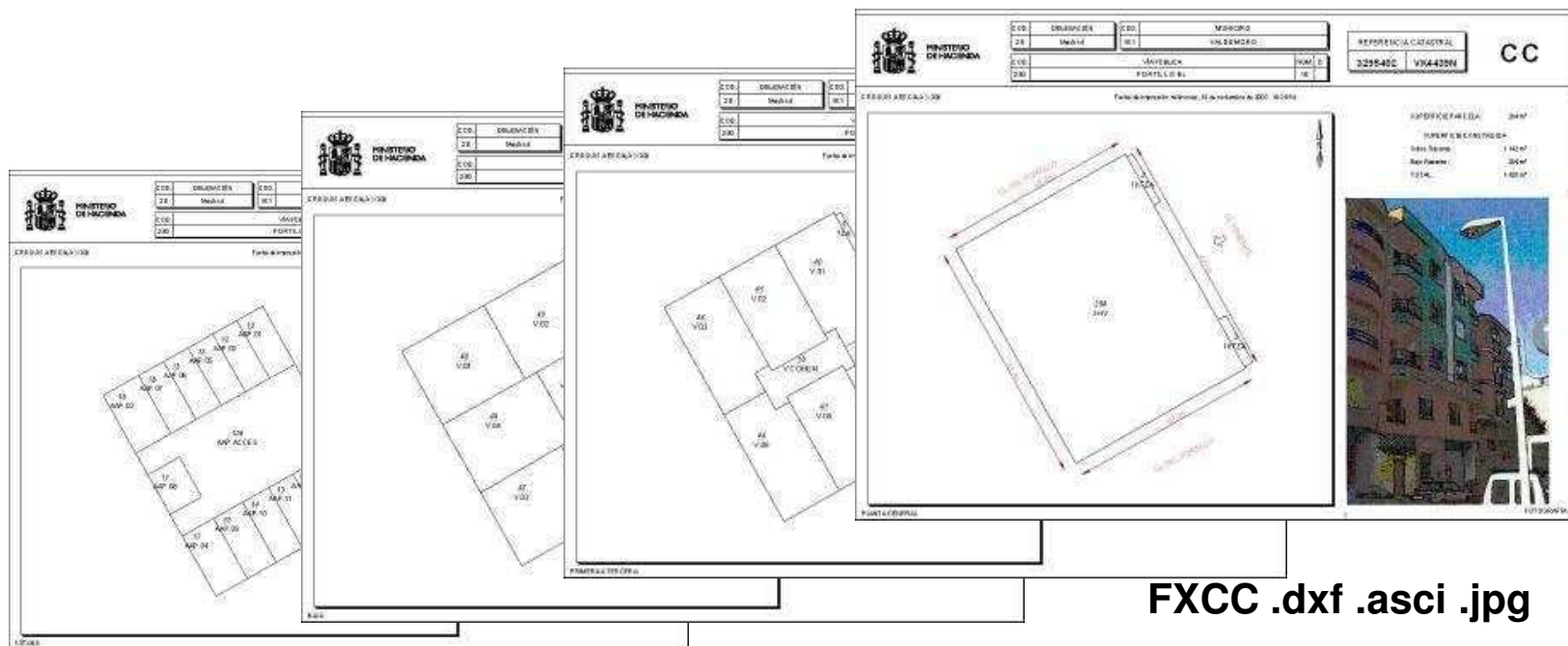


The background of the slide is a composite image. The left side shows a high-resolution aerial photograph of a city, likely Madrid, with its characteristic grid-like street pattern and various urban buildings. The right side shows a lower-resolution, stylized map of the same city, with buildings represented by simple shapes and colors. A semi-transparent blue rectangular box is overlaid on the top half of the image, containing white text.

El objetivo principal es la asignación de un valor anual objetivo y reglado a cada uno de los inmuebles

El catastro tiene como principal función la fiscalidad, sus datos sobre los valores de los Bienes Inmuebles son la base para el cálculo del IBI y otros impuestos locales, regionales y nacionales

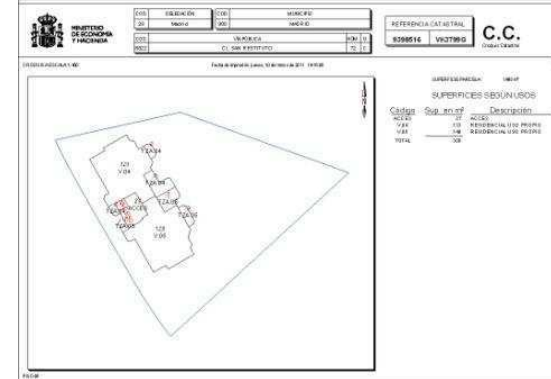
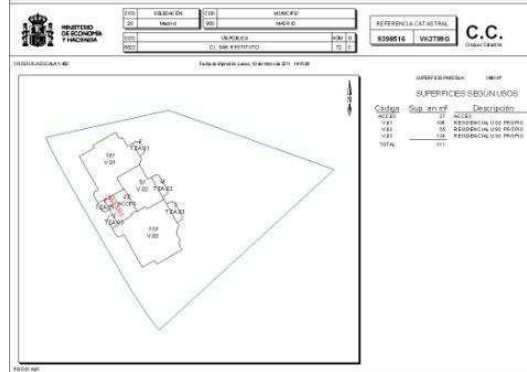
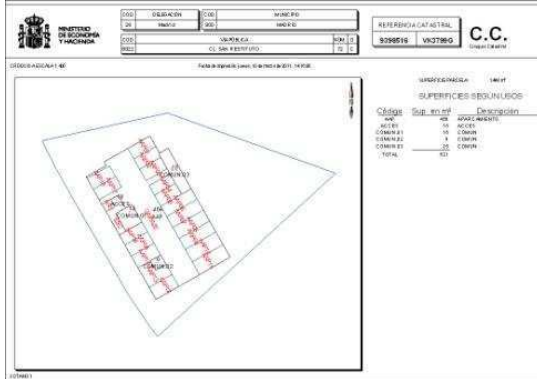
El documento FXCC es una representación a escala de las unidades que forman parte de un edificio. En cada FXCC se representan los diferentes pisos y los espacios comunes. También contiene una foto de la fachada . Este documento se almacena en nuestra base de datos parcela por parcela.



Los FXCC también son accesibles a través de la Sede Electrónica del Catastro.

http://www.catastro.meh.es/catastro_en_si/formatos_intercambio/formato_fx-cc_2006.pdf





Este documento se almacena en el sistema como información documental y se une a la parcela a través de la referencia catastral.



Las parcelas están compuestas de subparcelas como volúmenes contruidos.

La cartografía catastral, incluso en 2D, tiene la información volumétrica de los edificios por el número de plantas indicado en numero romanos en cada recinto.

PARCELA CARTOGRAFÍA

Referencia Catastral: **48-204-3212503-DF2931C**
Municipio y Delegación: **SANT CUGAT DEL VALLES**
Mapa: **SANT CUGAT DEL VALLES**

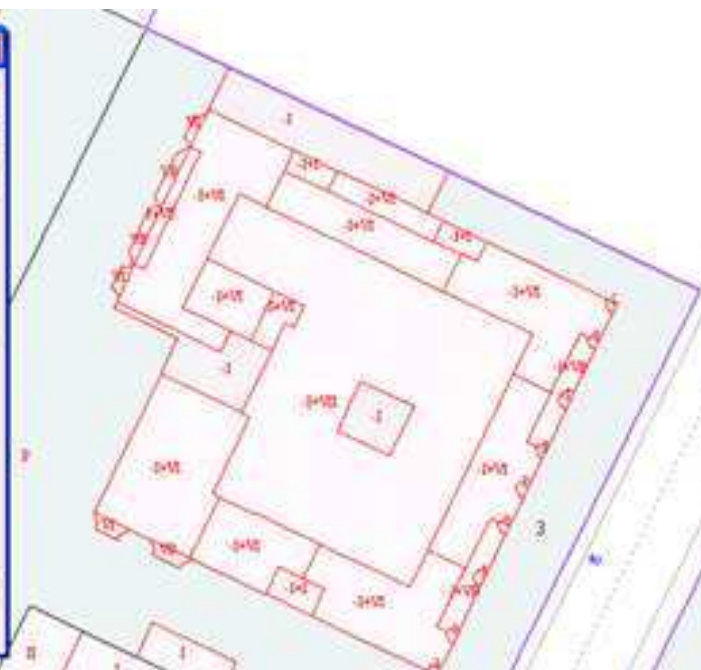
Int. Documental Escaneado Restringido
Int. Altamétrica Masa
SIGECA SAUCE Internet

Hoja: **DF2931C** Manzana: **32125** Parcela: **03**
Vía: **198** Número: **5** Sup: **1,705** m2
Calle: **CL DOMENECH** 0,1705 Ha

Detalles Subparcelas

MAZA	PARCELA	CONSTRU	AREA	HECTARE	NINTERNO
32125	03	4+V	11,47	0,0011	4072977
32125	03	4+V	41,75	0,0042	4072978
32125	03	4+V	48,30	0,0049	4072979
32125	03	4+V	288,49	0,0288	4072980
32125	03	P	884,41	0,0884	4072981
32125	03	VB	2,62	0,0003	4072982
32125	03	VB	2,05	0,0002	4072983

Imprimir Herramientas Selecciona en el mapa Cerrar Ayuda



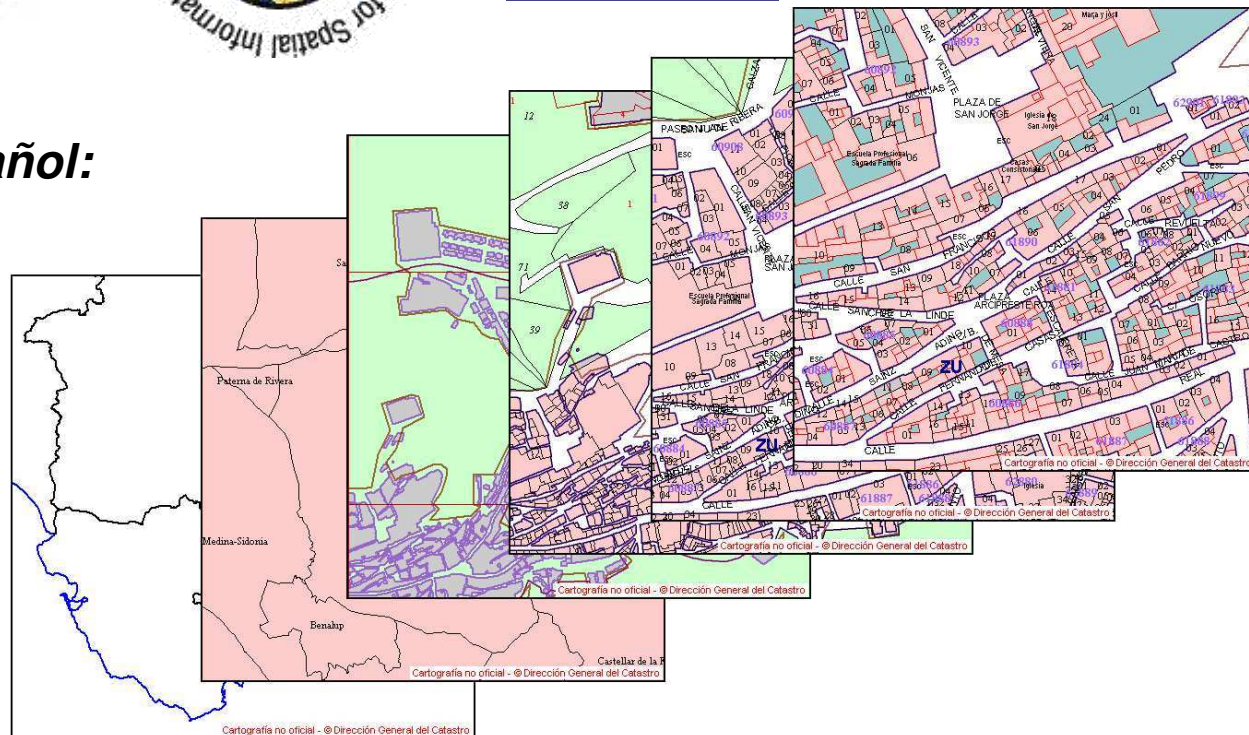


WMS del catastro español:

gratuito

Acceso libre

24h 7 días



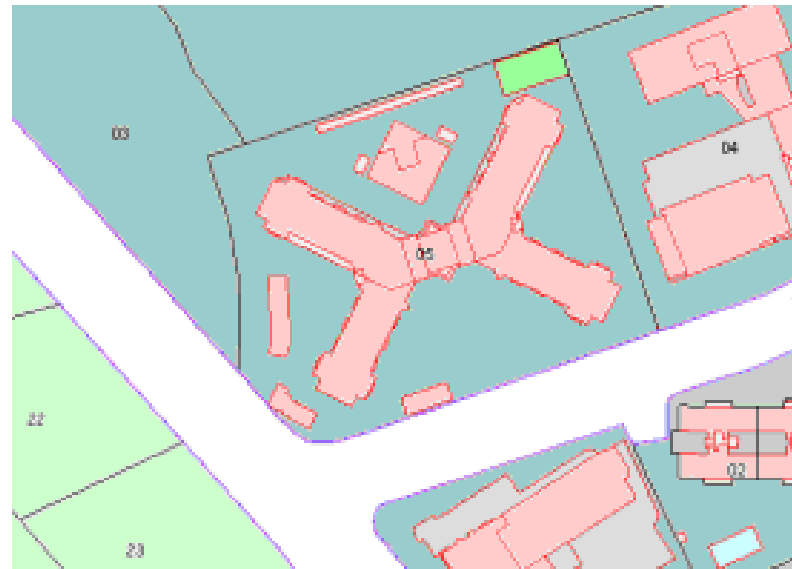
<http://ovc.catastro.meh.es/Cartografia/WMS/ServidorWMS.aspx>



Nuestra cartografía se organiza por capas

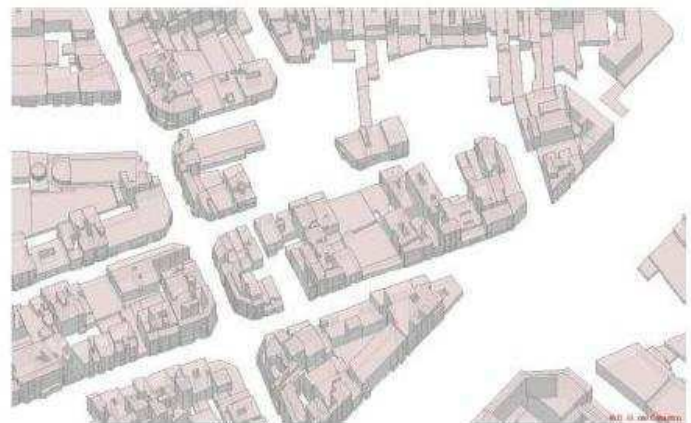
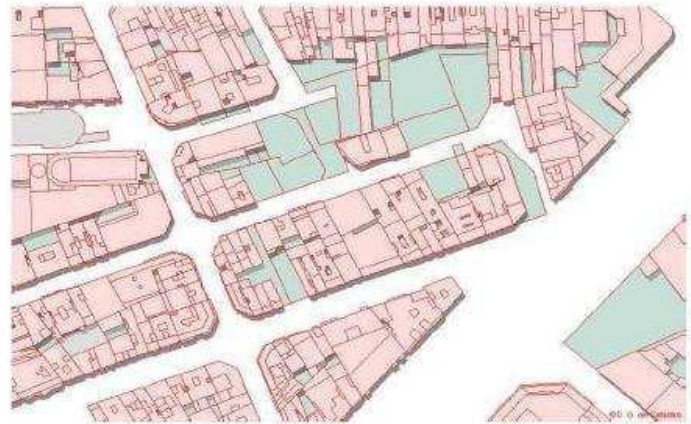
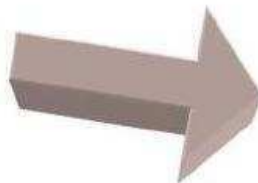
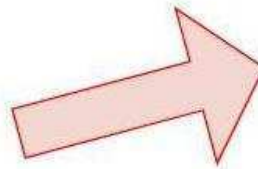
- En la capa "CONSTRU" recogen estas subparcelas**
- **por su naturaleza : PI piscina, JD jardin, TZA terraza)**
 - **o por el número de plantas**
 - **por ejemplo I+IV**
 - **II+SOP+X ...**

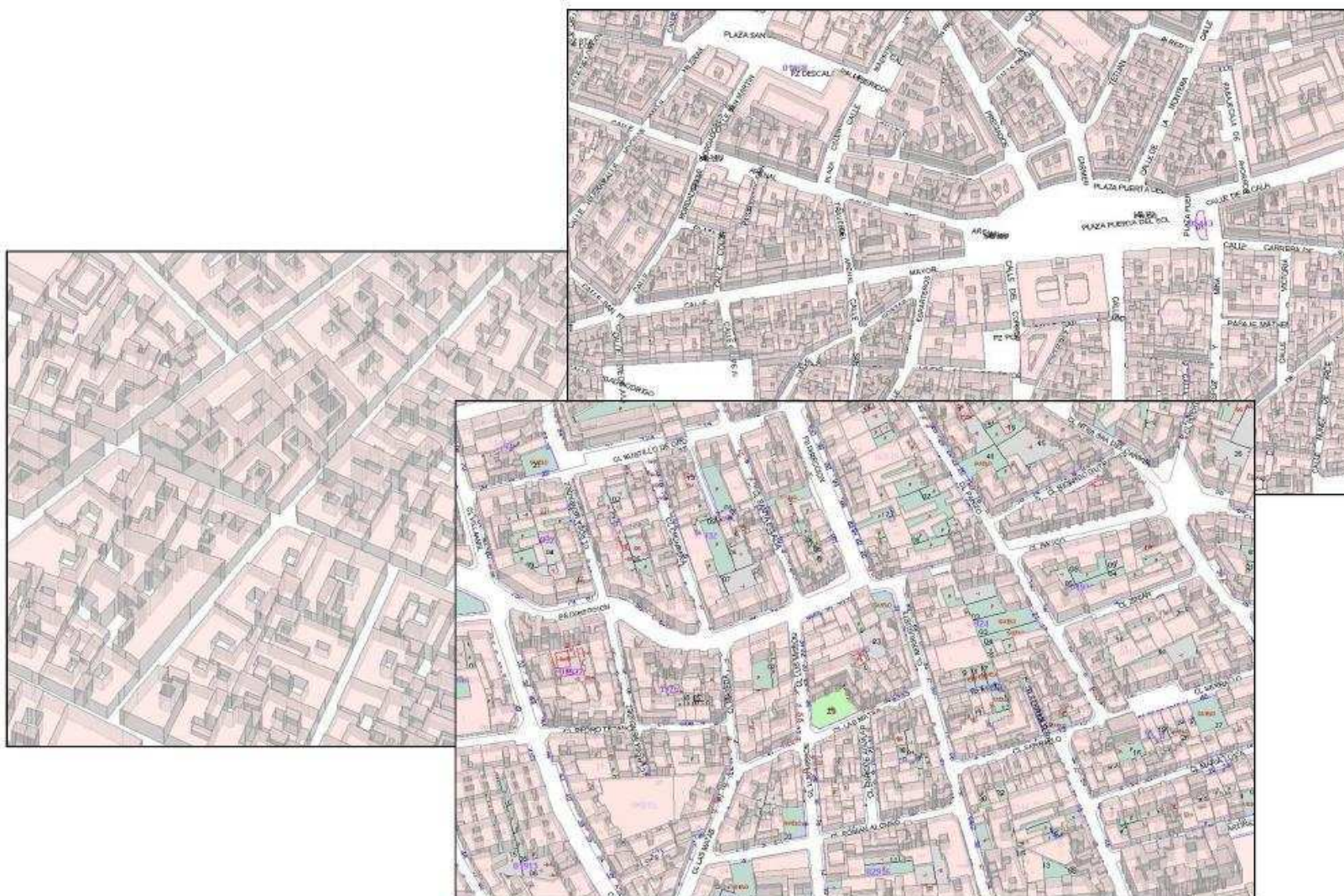
RECINTOS	
	Parcelas rústicas
	Construcciones sobre rasante
	Construcciones bajo rasante
	Solares y patios
	Jardines y zonas deportivas
	Piscinas y estanques





WMS Catastro





La DGC ha desarrollado un modelo para construir 3D en formato KML



Basado en

-El elemento del numero de plantas que es recogido como atributo de las subparcelas

-La geometria de los locales,

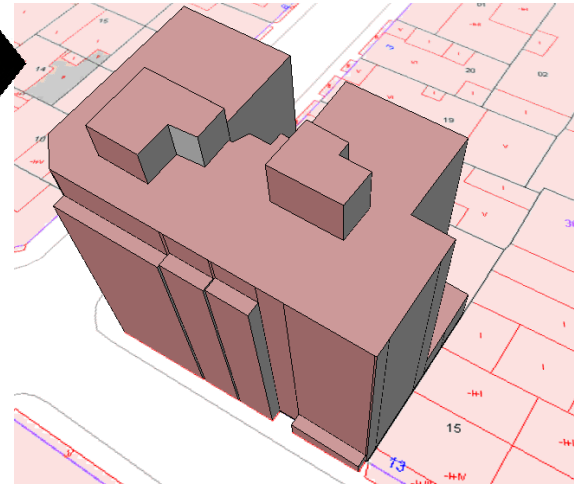
Estos modelos no se almacenan en nuestra base de datos, se generan en tiempo real en base a la información vectorial de los objetos



3D MODELING



*Modelo 3D de
planta General*



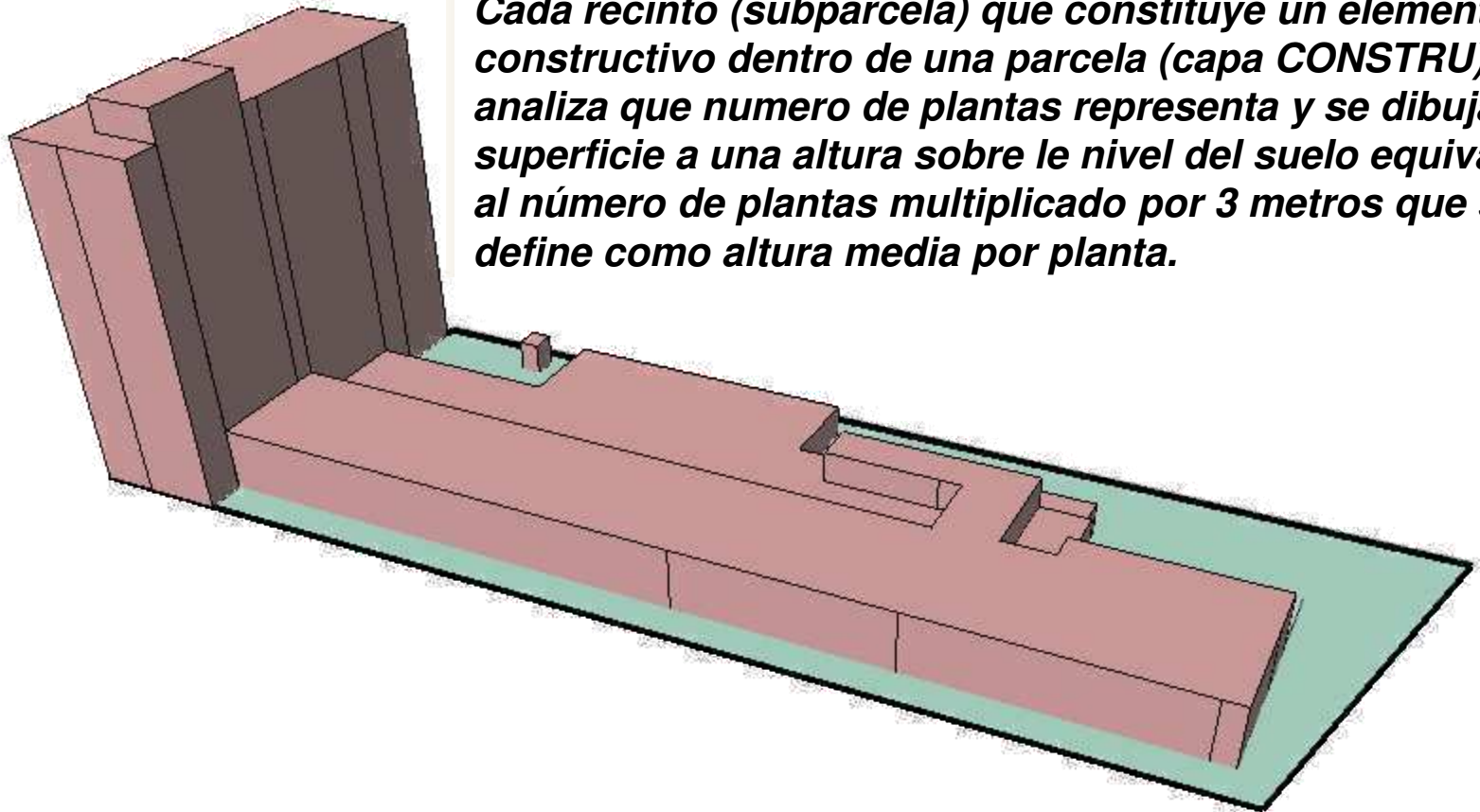
*Modelo 3D
por plantas*



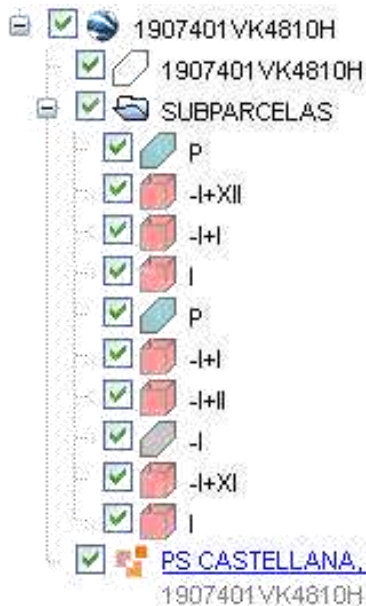
El Modelo 3D de planta general

El modelo 3D de planta general consiste en una modelación por extrusión .

Cada recinto (subparcela) que constituye un elemento constructivo dentro de una parcela (capa CONSTRU) se analiza que numero de plantas representa y se dibuja esa superficie a una altura sobre le nivel del suelo equivalente al número de plantas multiplicado por 3 metros que se define como altura media por planta.



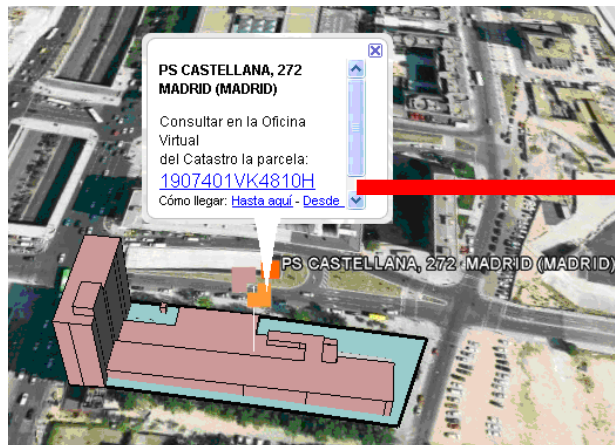
Estructura del fichero KML del 3D de planta General



De cada referencia catastral cuelga un recinto con la geometría de toda la parcela.

Una carpeta denominada SUBPARCELAS con la geometría de los recintos de forma independiente

Y un hipervínculo por referencia catastral a la página de datos no protegidos de la SEC.



Consulta del Ciudadano por Localización

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA Y PRESUPUESTOS
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DE DATOS CATASTRALES

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA
(Cómo se pueden obtener datos protegidos (titularidad y valor catastral) de los inmuebles y certificados telemáticos de los mismos?)

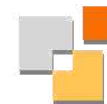
• Cartografía

Cartografía Catastro
Cartografía Internet
Consulta Descriptiva
(y Gráfica PDF)

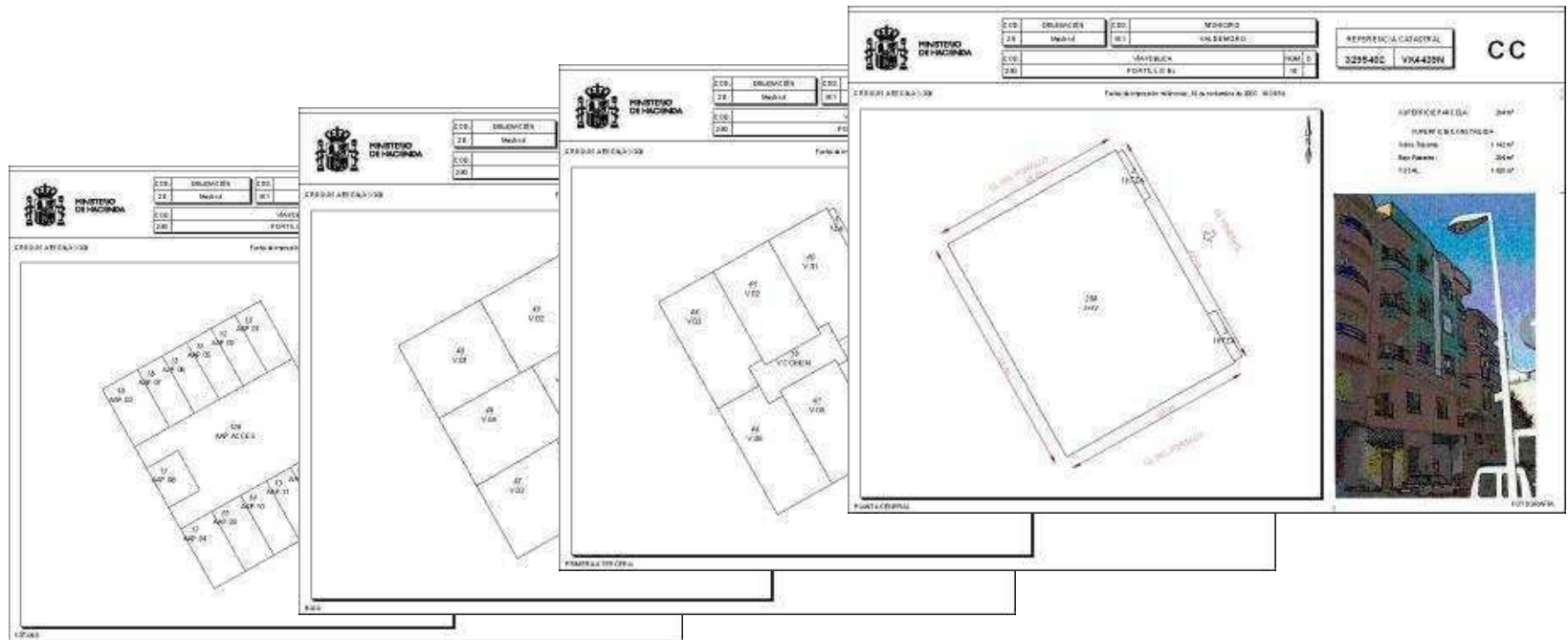
Datos del bien inmueble

Referencia catastral	1907401VK4810H0001W1	Obtener etiqueta	Copiar referencia al portapapeles
Localización	PS CASTELLANA 272 MADRID 28046-MADRID		
Clase	Urbano		
Superficie(**)	12.416 m ²		
Coefficiente de participación	100,000000 %		
Uso	Oficinas		
Año construcción local principal	1988		
Datos del bien inmueble			
Localización	PS CASTELLANA 272 MADRID (MADRID)		
Superficie construida	12.416 m ²		
Superficie suelo	4.602 m ²		
Tipología	Parcela con un único inmueble		
Elementos Construidos del Bien Inmueble			
Uso	Escalera	Planta	
OFICINA		00	
HOTELERO		00	
OFICINA		01	

hiperlink



El otro modelo es el que se basa en la información que se dispone de la geometría de los locales de cada planta de un edificio y que está definido como formato FXCC.



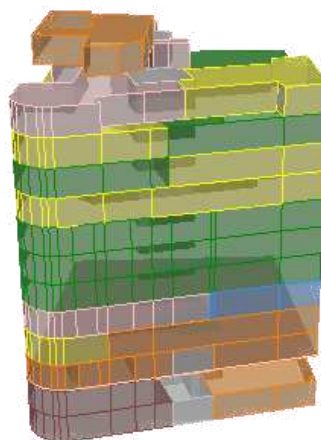
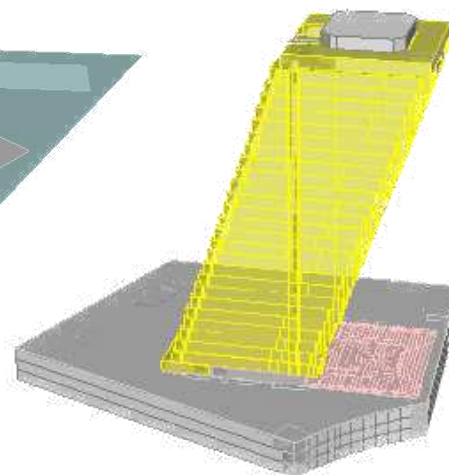
Consta de información vectorial en DXF, fichero ASCII con información alfanumérica asociada a la parcela y fotografía de la fachada en formato digital JPG



Ejemplos de modelos reconstruidos por locales y por plantas.

SIMBOLOGÍA

	Viviendas
	Elementos Comunes
	Aparcamientos
	Almacenes Trasteros
	Comercios
	Oficinas
	Enseñanza
	Turístico
	Industrial
	Deportivo
	Piscina
	Solar
	Público
	Religioso
	Espectáculos
	Otros



Estructura del fichero KML con la modelización 3D por plantas



La estructura del fichero KML resultante de la modelización 3D por plantas consiste en

organizar por carpetas cada planta, y ordenadas por posición, y dentro el contenido de la geometría de los locales como unidades independientes.





API Google Earth en la sede del catastro

■ Cartografía 3D.

Datos del Bien Inmueble	
Referencia catastral	9500850VK3890B
Localización	CL DOROTEO BENACHE, 24 MADRID (MADRID)



Cartografía 3D

Dentro de la SEC se pueden visualizar estos modelos utilizando la API

Este es un ejemplo del modelo 3D de planta genera por extrusión que es accesible para cualquier parcela

API Google Earth

3D por planta

Ver Plantas 3D

Volver

API Google Earth en la sede del catastro

■ Cartografía 3D por plantas.

Datos del Bien Inmueble

Referencia catastral9500850VK3890B



MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA Y PRESUPUESTOS

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATÁSTRO

Croquis Catastral

3D



© 2008 Tele Atlas

Google
Terms of Use

Volver

Ver en Google Earth

☐ Simbología☐ Referencia Catastral

Plantas de la edificación:

Marcar Todas

Desmarcar Todas

☐ PISO 06

☐ PISO 01 A 05(5/5)

☒ PISO 01 A 05(4/5)

☐ PISO 01 A 05(3/5)

☐ PISO 01 A 05(2/5)

☐ PISO 01 A 05(1/5)

☐ BAJA

☐ SOTANO 1

☐ PLANTA GENERAL

Este es el otro ejemplo de visualización en la SEC del Modelo 3D por plantas

donde se puede visualizar de forma independiente cada planta del edificio para identificar sus locales



Time

Catastro 4D

2002



2008



Si a estos modelos 3D le añadimos la componente tiempo que admite el formato KML y podemos estar modelizando un catastro 4D



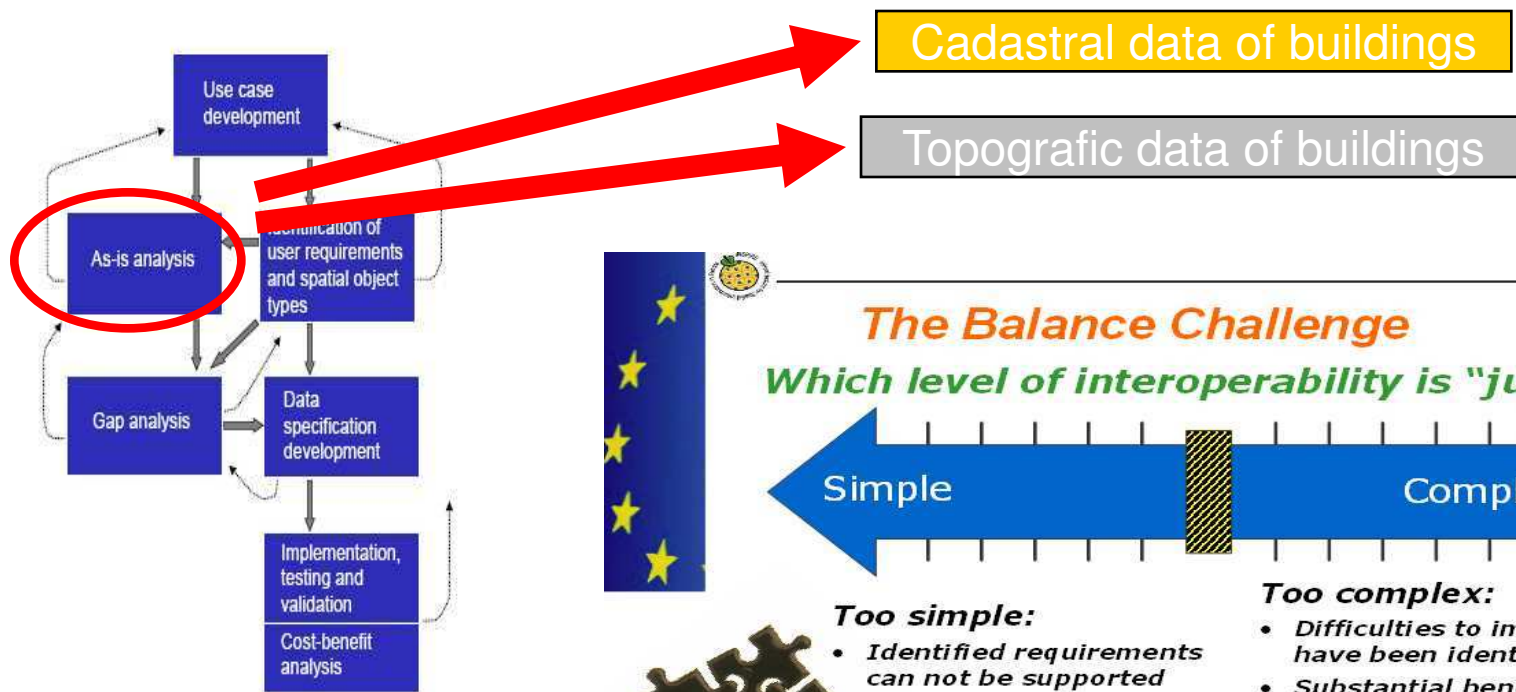
Conclusiones antes de INSPIRE

- ***La cartografía catastral, posee en sus bases de datos gráficas una información que puede ser modelizada en 3D***
- ***La modelización automática basado en esquemas sencillos de definición de objetos 3D, que permitan reconstruir una gran cantidad de datos, ofrece una solución coherente a la demanda de este tipo de productos, cada vez más solicitados por los usuarios.***
- ***No necesitamos modelos 3D de gran detalle o con texturas. Necesitamos algo simple, ligero y que funcione!!!***

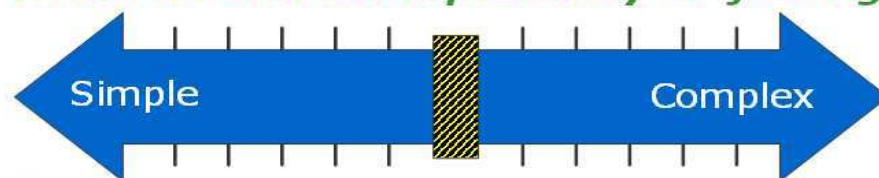


Y entonces.....INSPIRE

**Como principales proveedores de datos de edificios de la IDEE
Hemos participado en el INSPIRE Thematic Working Group of Buildings**



The Balance Challenge
Which level of interoperability is "just right"?



Too simple:

- Identified requirements can not be supported
- Insufficient harmonisation
- Few benefits

Too complex:

- Difficulties to implement have been identified
- Substantial benefits available only to few users
- High costs



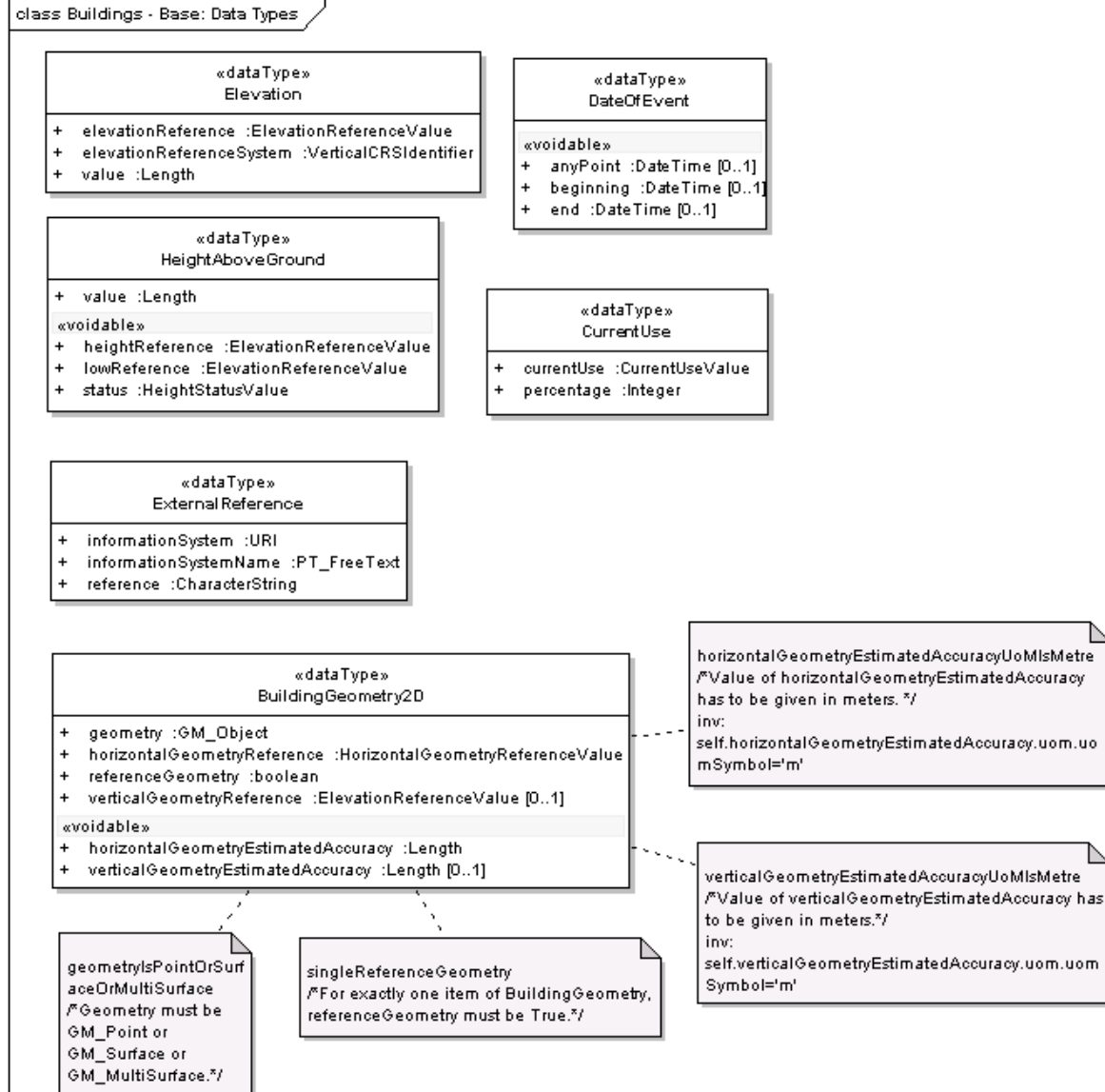
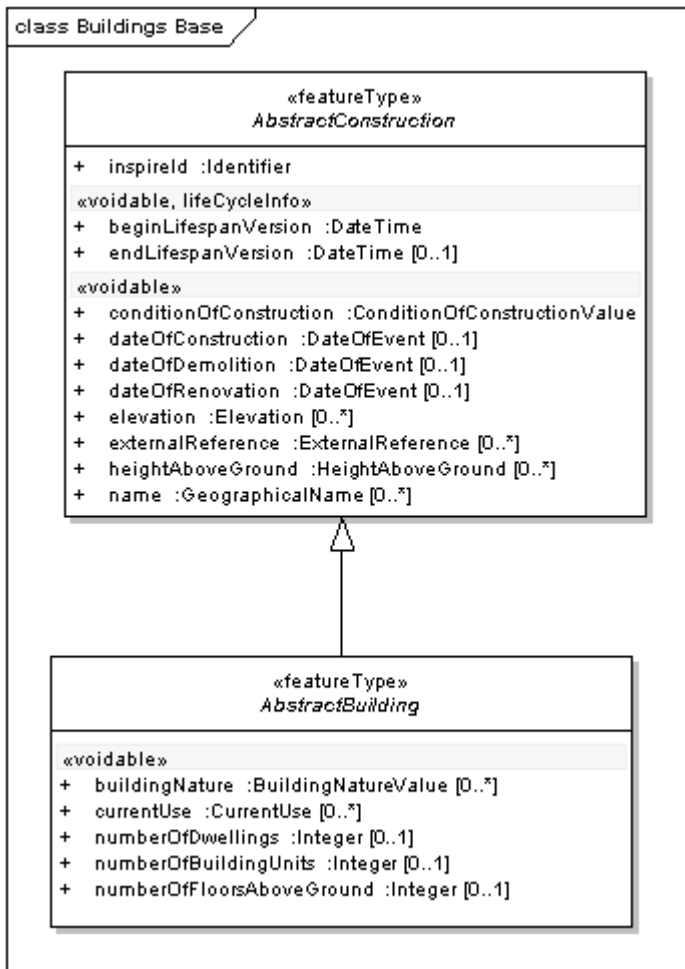
INSPIRE status

- 5 application schemas
 - Base package :
 - Common semantics on Abstract Building
 - Common data types and code lists
 - Core 2D
 - Base information + 2D geometry
 - Core 3D
 - Base information + mandatory 3D geometry
 - 4 LoDs of City GML allowed
 - 2D geometry possible (voidable)
 - Extended 2D
 - Core 2D + additional semantics
 - Extended 3D
 - Core 3D + additional semantics
 - + boundary surfaces, openings, interior
 - + textures

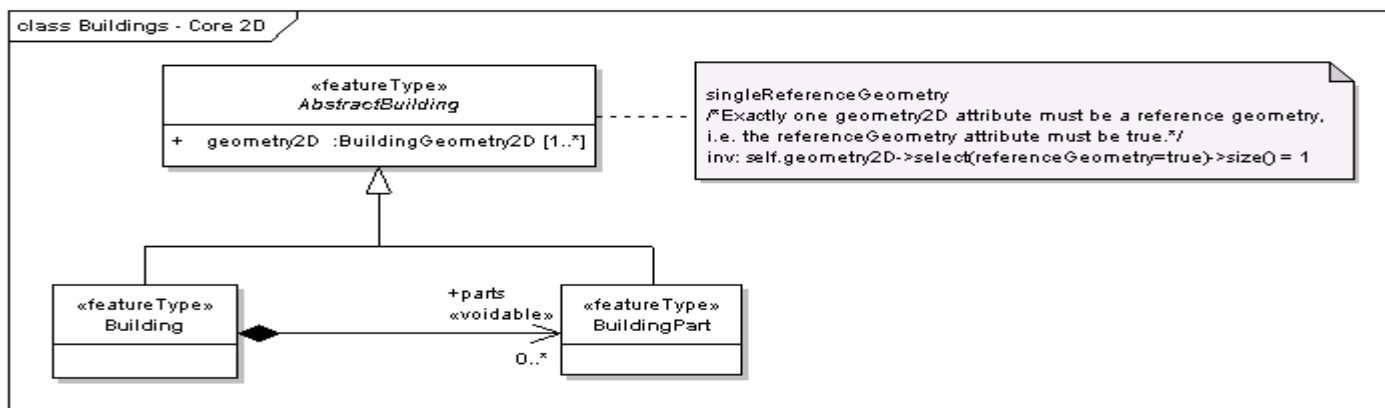
Only these 3 AS
in IR



INSPIRE base package



INSPIRE core 2D



Building

Building

<u>Name:</u>	Building
<u>Subtype of:</u>	<u>AbstractBuilding</u>
<u>Definition:</u>	A Building is an enclosed construction above and/or underground, used or intended for the shelter of humans, animals or things or for the production of economic goods. A building refers to any structure permanently constructed or erected on its site.
<u>Status:</u>	<u>Proposed</u>
<u>Stereotypes:</u>	«featureType»
<u>Identifier:</u>	<u>null</u>

4.2.1.1.1. Feature types

Core 2D profile includes 2 instanciable feature types: Building and BuildingPart.

Buildings are enclosed constructions above and/or underground which are intended or used for shelter of humans, animals, things or the production of economic goods and that refer to any structure permanently constructed or erected on its site.

Association role: parts

<u>Value type:</u>	<u>BuildingPart</u>
<u>Definition:</u>	The building parts composing the Building.
<u>Description:</u>	A building may be a simple building (with no <u>BuildingPart</u>) or a composed building (with several <u>BuildingParts</u>).
<u>Multiplicity:</u>	0..*
<u>Stereotypes:</u>	«voidable»



Factorización en abstract building

Buildings and BuildingParts share the same set of properties of geometric and semantics properties (i.e. a BuildingPart may be considered as a building). These common properties are factorised in 2 abstract feature types:

- feature AbstractBuilding gathers the common semantics properties; these properties are the same in core2D and core3D profiles
- feature type AbstractBuilding2D inherits of the common semantics properties of AbstractBuilding and includes the 2D geometry of buildings



BuildingPart

BuildingPart

<u>Name:</u>	Building Part
<u>Subtype of</u>	<u>AbstractBuilding</u>
<u>Definition:</u>	A <u>BuildingPart</u> is a sub-division of a Building that might be considered itself as a building.
<u>Description:</u>	NOTE 1: A <u>BuildingPart</u> is homogeneous related to its physical, functional or temporal aspects. NOTE 2: Building and <u>BuildingPart</u> share the same set of properties. EXAMPLE: A Building may be composed of two <u>BuildingParts</u> having different heights above ground.
<u>Status:</u>	<u>Proposed</u>
<u>Stereotypes:</u>	« <u>featureType</u> »
<u>Identifier:</u>	<u>null</u>

One Building with 2
BuildingParts



Figure n°1 : From City GML

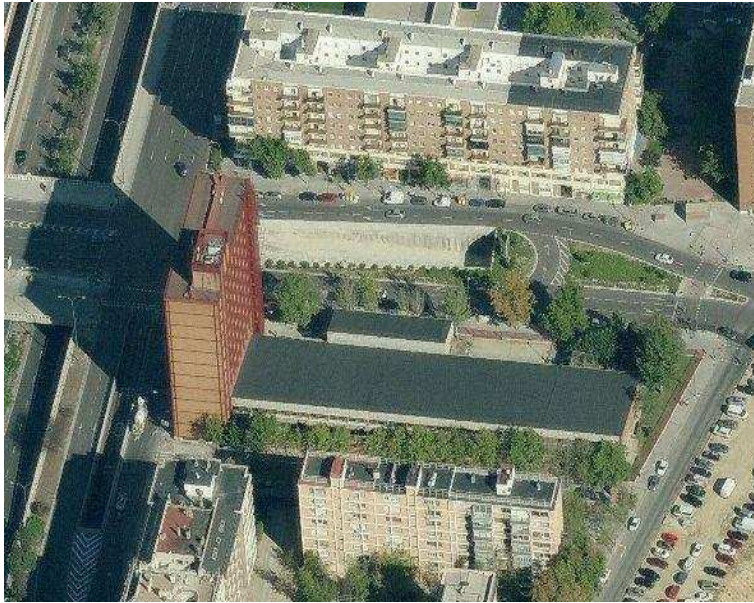
A BuildingPart is a sub-division of a Building that might have been considered as a building and that is homogeneous related to its physical, functional or temporal aspects. It is up to each data producer to define what is considered as a Building and what is considered as a BuildingPart (if this concept is used). This information has to be provided as metadata.

More explanations and examples about how the concept of BuildingPart may and should be used are provided in clause 10 about Data capture.

Buildings and BuildingParts share the same set of properties of geometric and semantics properties (i.e. a BuildingPart may be considered as a building). These common properties are factorised in 2 abstract feature types:

- feature AbstractBuilding gathers the common semantics properties; these properties are the same in core2D and core3D profiles
- feature type AbstractBuilding2D inherits of the common semantics properties of AbstractBuilding and includes the 2D geometry of buildings





***Tendremos que crear el edificio a partir de nuestras “ partes” de la construcción.
Y crear un identificador único para el edificio.***

4.2.1.4. Identifier management

The buildings and building parts have to be identified by the mandatory attribute inspireID; this unique identification enables the buildings and building parts to be target of associations from other INSPIRE themes, e.g. from theme Address.



Tendremos que adaptar nuestra completa clasificación de los edificios a una clasificación mucho mas simple

2.2.2.3.2. Classification of buildings

This data specification proposes a simple classification of buildings, based on their current use. Users will find more detailed information in the themes dealing with facilities.

Current use – high level	Current use – detailed level
residential	Provided by DS BU
agricultural	Provided by DS AF
industrial	Provided by DS PF
commerceAndServices - office	
commerceAndServices - trade	
commerceAndServices – public service	Provided by DS US

Table n°2: the classification of buildings

Open issue 1: the articulation between Buildings and facilities was poorly tested or not tested at all during the consultation phase. So, there is a real risk that data between these themes will not connect as expected. This will be a point to be carefully monitored by the maintenance process of INSPIRE specifications.



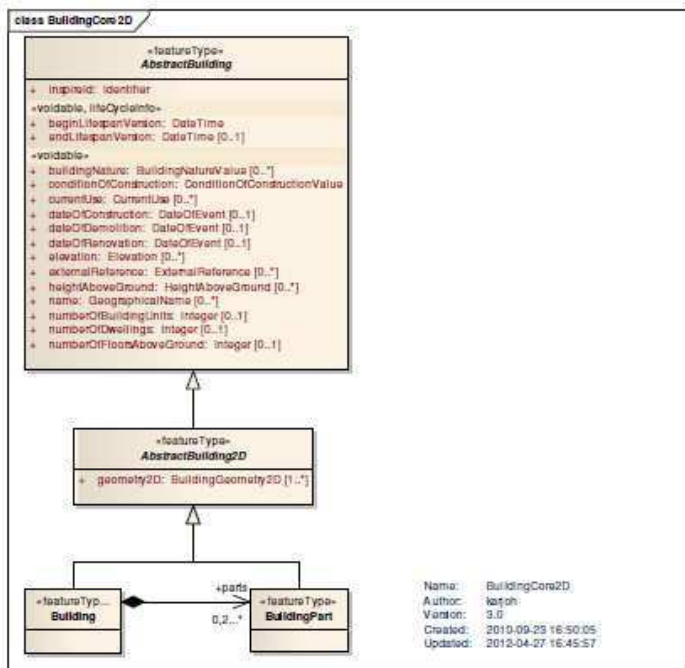
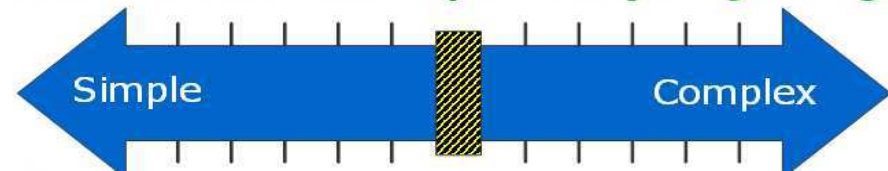


Figure 13 – UML class diagram: Overview of the Core 2D application schema

Which level of interoperability is "just right"?



En principio ofreceremos en nuestro modelo "core" muy pocos datos en relación con la cantidad de datos que somos capaces de ofrecer.

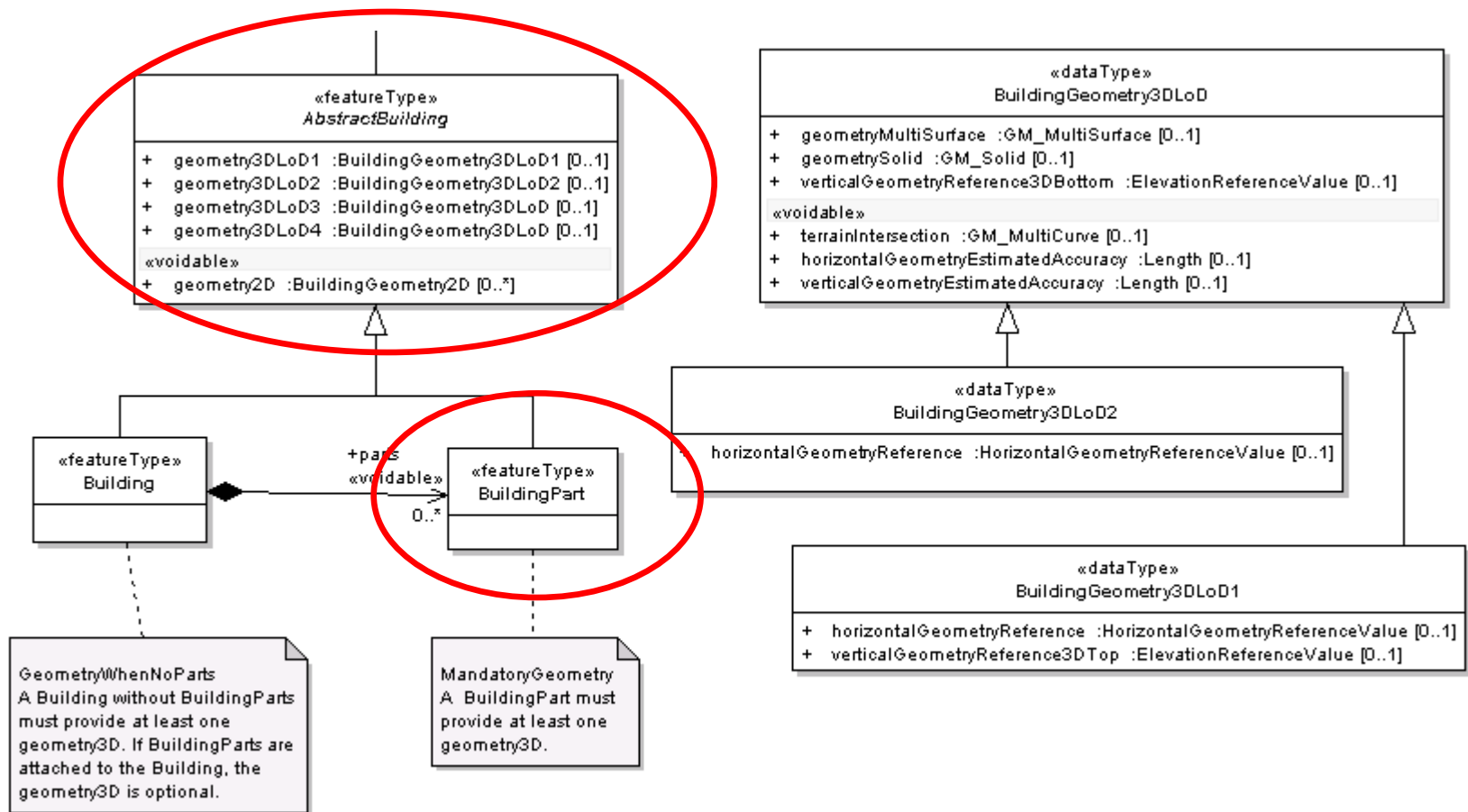
4.2.1.5. Modelling of object references

The core2D profile offers one option to link a spatial object (building or building part) defined in INSPIRE to information in other systems: the attribute `externalReference` provides the identifier/reference of the object in that foreign system together with the name and the URI of that owner of the building from a cadastral system.

The external information systems that may/should be linked to theme Buildings depend of course of national context and regulations.

Recommendation 3 Member States and/or National Spatial Data Infrastructures should agree on the external information systems to be linked to theme Buildings.

INSPIRE core 3D



No podemos dar los datos 3D en el modelo de INSPIRE

4.3.1.1.2

Types of building geometry

«dataType» BuildingGeometry3D	
+	LoD1MultiSurface: GM_MultiSurface [0..1]
+	LoD1Solid: GM_Solid [0..1]
+	LoD2MultiSurface: GM_MultiSurface [0..1]
+	LoD2Solid: GM_Solid [0..1]
+	LoD3MultiSurface: GM_MultiSurface [0..1]
+	LoD3Solid: GM_Solid [0..1]
+	LoD4MultiSurface: GM_MultiSurface [0..1]
+	LoD4Solid: GM_Solid [0..1]
«validation»	
+	LoD1TerrainIntersection: GM_MultiCurve [0..1]
+	LoD2TerrainIntersection: GM_MultiCurve [0..1]
+	LoD3TerrainIntersection: GM_MultiCurve [0..1]
+	LoD4TerrainIntersection: GM_MultiCurve [0..1]

Figure n° 17 : The possible kinds of 3D geometry for Building and BuildingPart

4.3.1.1.3

Multiplicity of 3D geometry

The representation of Buildings in INSPIRE is based on the 4 levels of detail of City GML.

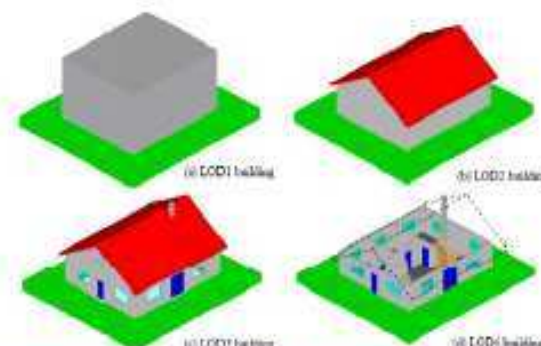
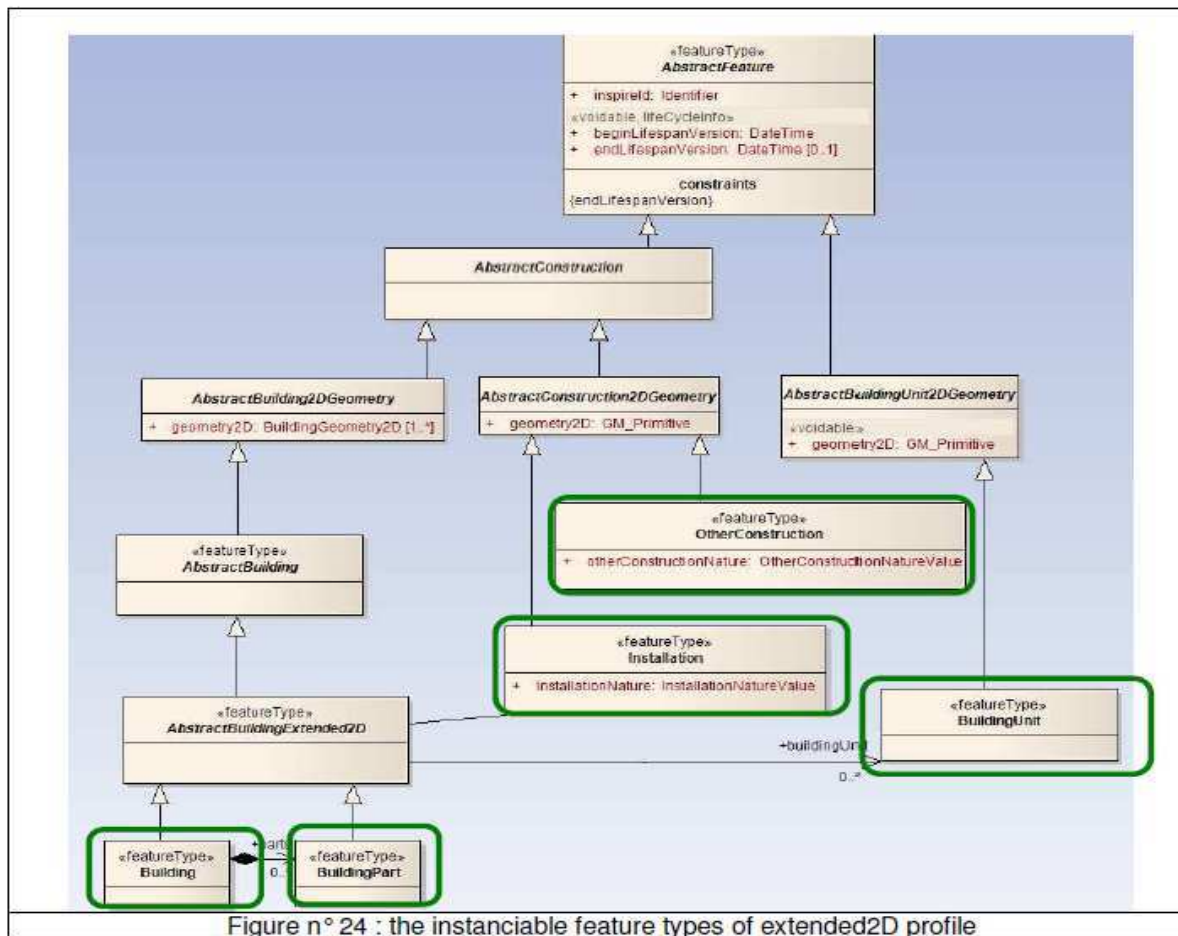


Figure n° 19 : The 4 levels of detail of City GML

Buildings and building parts may be represented using any of the four levels of detail of City GML:

- In LoD1, a Building (or BuildingPart) is represented in a generalized way as right prism with vertical walls and horizontal 'roofs'. Such a model can be generated by vertically extruding a horizontal base polygon. It is often called "block model"
- in LoD2, a Building or BuildingPart is represented by a generalised way with vertical lateral surfaces and a prototypical roof or cover shape
- in LoD3 and LoD4, a Building or BuildingPart is represented by its real detailed shape for lateral faces (including protrusions, facade elements, and window recesses) as well as of the roof (including dormers, chimneys)

INSPIRE EXTENDED 2D



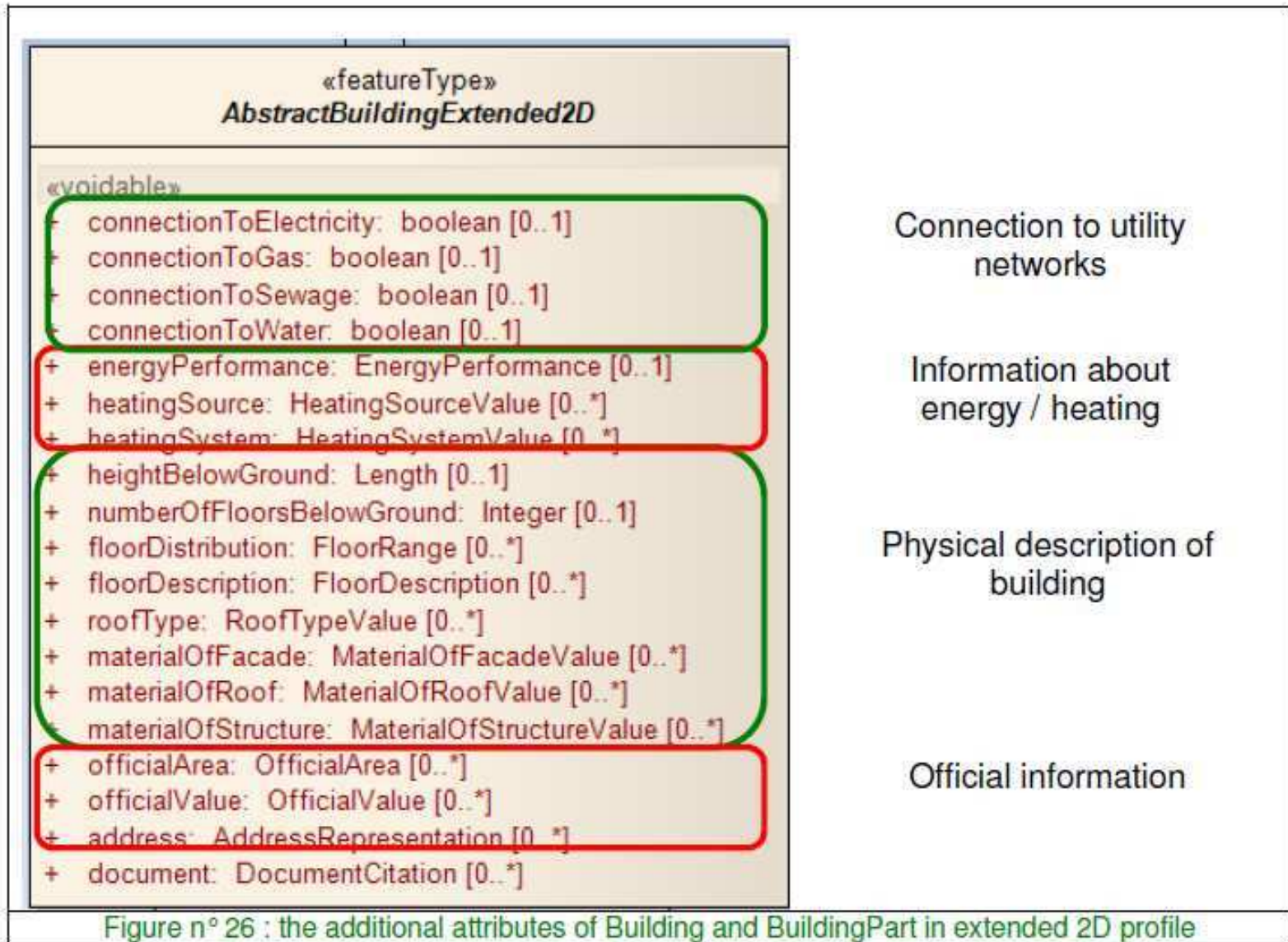
The extended 2D profile contains 5 instanciable feature types:

- Building
- BuildingPart
- OtherConstruction
- Installation
- BuildingUnit

- OtherConstructions are self-standing constructions that are generally not considered as buildings. This extended profile includes the most significant constructions that are necessary to describe landscape and to fulfil use cases such as safety or spatial planning.



Moreover, the extended profile offers, as additional properties, many attributes and association to CadastralParcel and to Address, that are feature types defined in annex I themes.



Floor distribution:

[-2, 8] for a building having 2 underground floors and 8 floors above ground

FloorDescription:

- floor range [0,0]
- currentUse: trade
- height : 3 m
- document: sketch of ground floor
- number of dwellings : 0
- openingArea: 40 m²

to describe a ground floor occupied by shops.



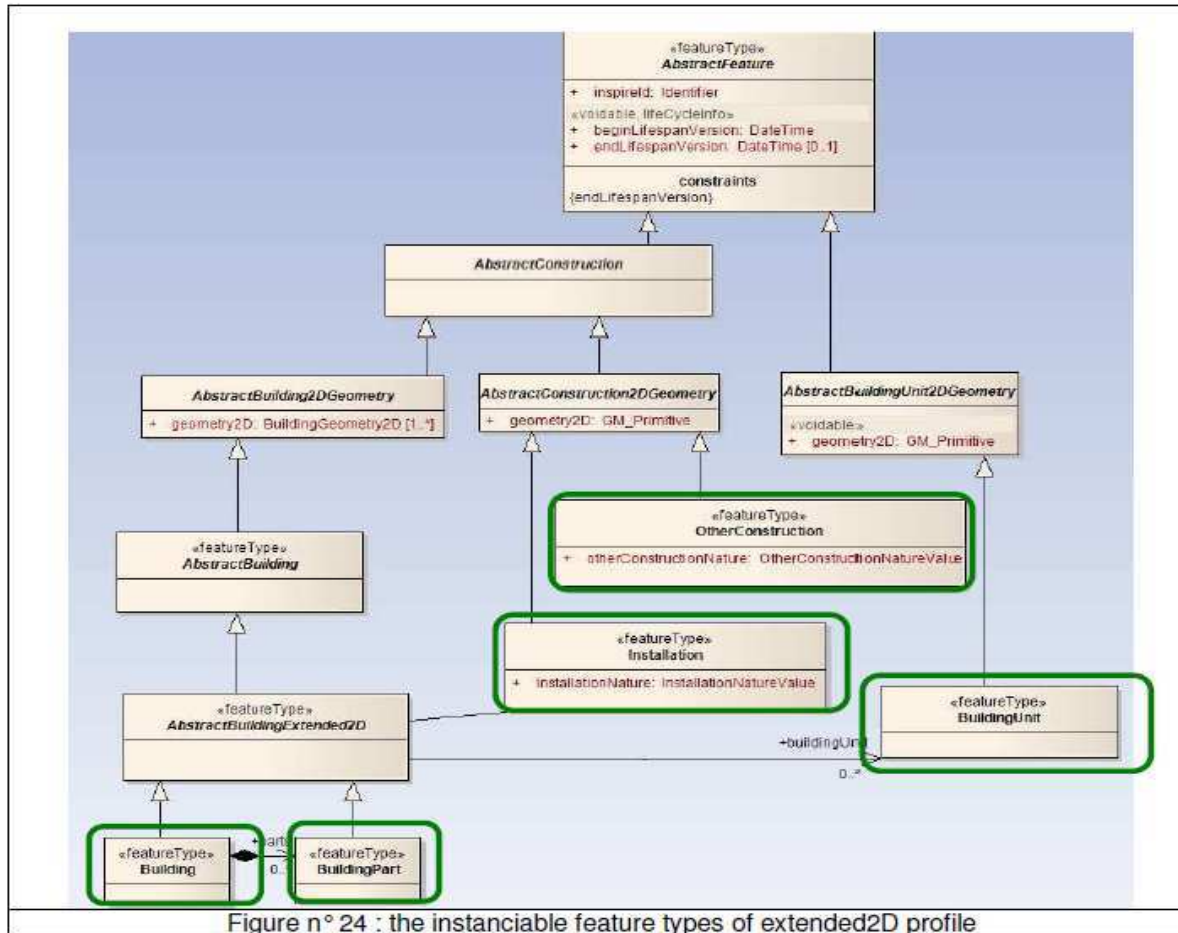
FloorDescription:

- floor range [1,7]
- currentUse: residential
- height : 3 m
- document: sketch of first floor
- number of dwellings : 6 (6 dwellings per floor)
- openingArea: 50 m²

To describe the 7 floors above ground floor, if all these floors are similar



INSPIRE EXTENDED 2D



The extended 2D profile contains 5 instanciable feature types:

- Building
- BuildingPart
- OtherConstruction
- Installation
- BuildingUnit

- OtherConstructions are self-standing constructions that are generally not considered as buildings. This extended profile includes the most significant constructions that are necessary to describe landscape and to fulfil use cases such as safety or spatial planning.

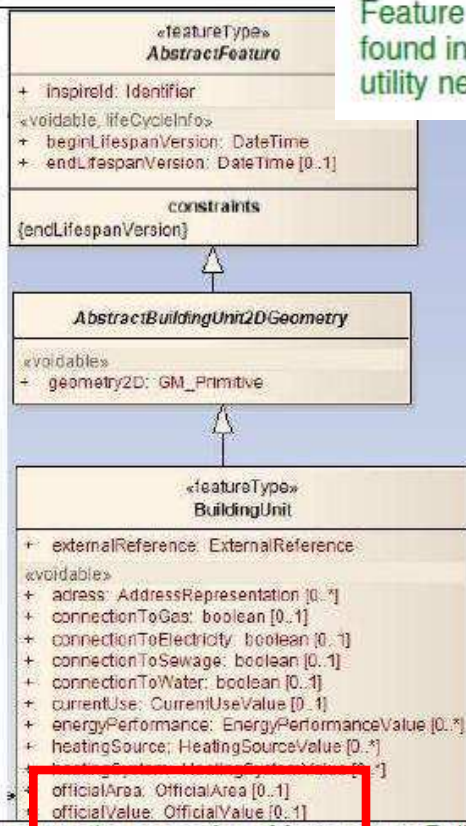


4.4.1.1.10. Feature type BuildingUnit

A BuildingUnit is a subdivision of Building with its own lockable access from the outside or from a common area (i.e. not from another BuildingUnit), which is atomic, functionally independent, and may be separately sold, rented out, inherited, etc.

Its key mandatory attribute is the **external reference** to some official register where the BuildingUnit is identified and described. It is generally the cadastral register but may be another information system, e.g. a register of public properties. On the opposite, the geometry of BuildingUnit is a voidable attribute.

Feature type BuildingUnit shares with Building most of the attributes (see figure below) that may be found in cadastral or other official register, such as the current use, the official value, the connection to utility networks, Moreover, it also shares an association to CadastralParcel and to Address.



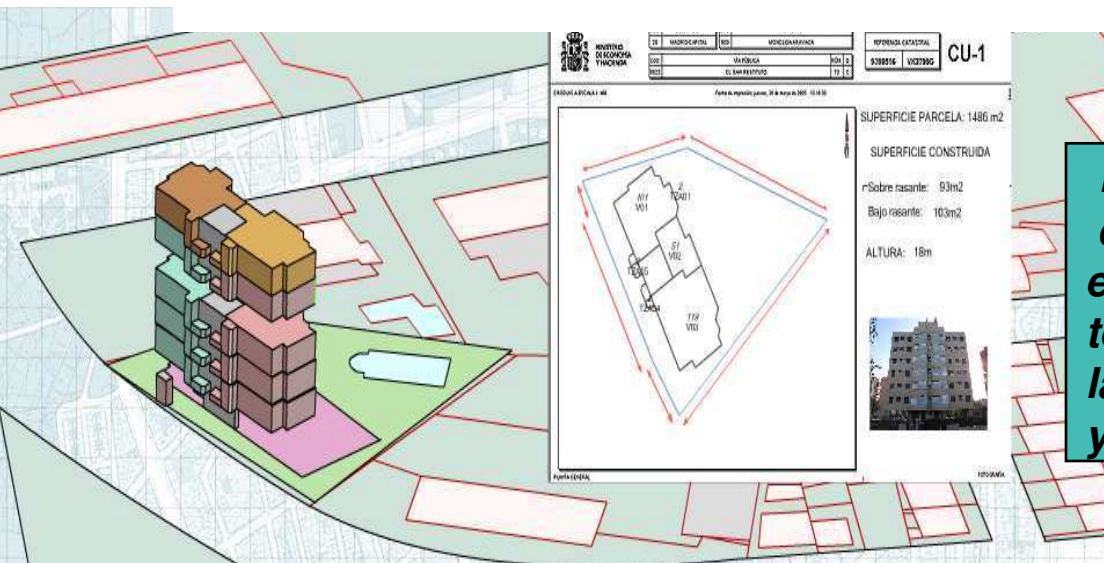
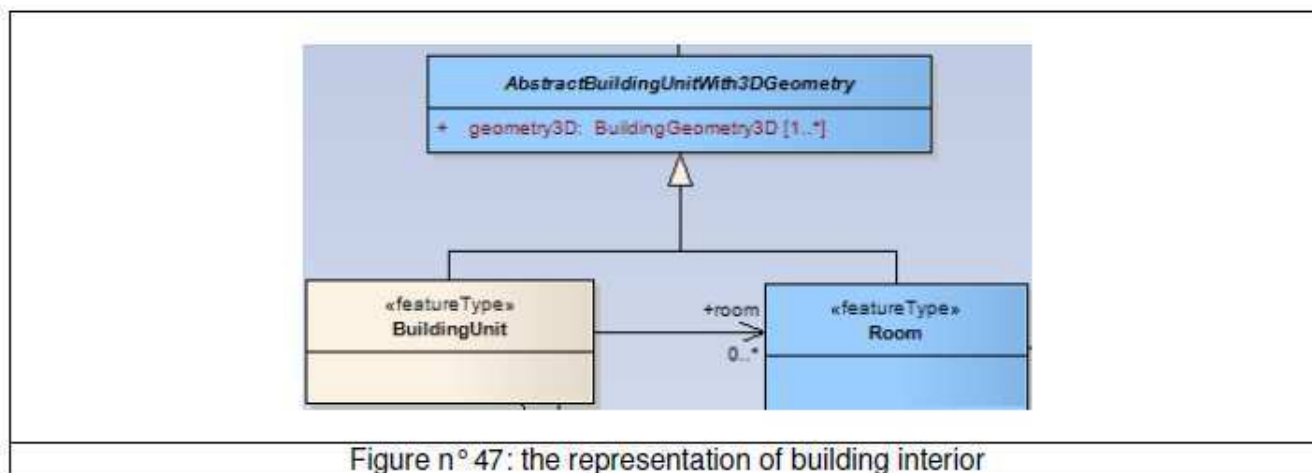
*Para la DGC las unidades dentro de un edificio son importantes
Nuestro Catastro es un catastro FISCAL
Y los valores de cada unidad son la base del IBI
y de otros tributos estatales, regionales y locales*

*Para poder ofrecer nuestros datos de las unidades
en el modelo de INSPIRE
tendríamos que generar la geometría
y el identificador único para cada unidad*

Figure nº 40 : the properties of feature type BuildingUnit



INSPIRE Extended 3D



Para poder ofrecer nuestros datos de las unidades en el modelo 3D de INSPIRE tendríamos que generar la geometría en 3D y el identificador único para cada unidad



CONCLUSIONES después de INSPIRE

Tendremos que crear el edificio a partir de nuestras “ partes” de la construcción. Y crear un identificador único para el edificio.

Tendremos que adaptar nuestra completa clasificación de los edificios a una clasificación mucho mas simple

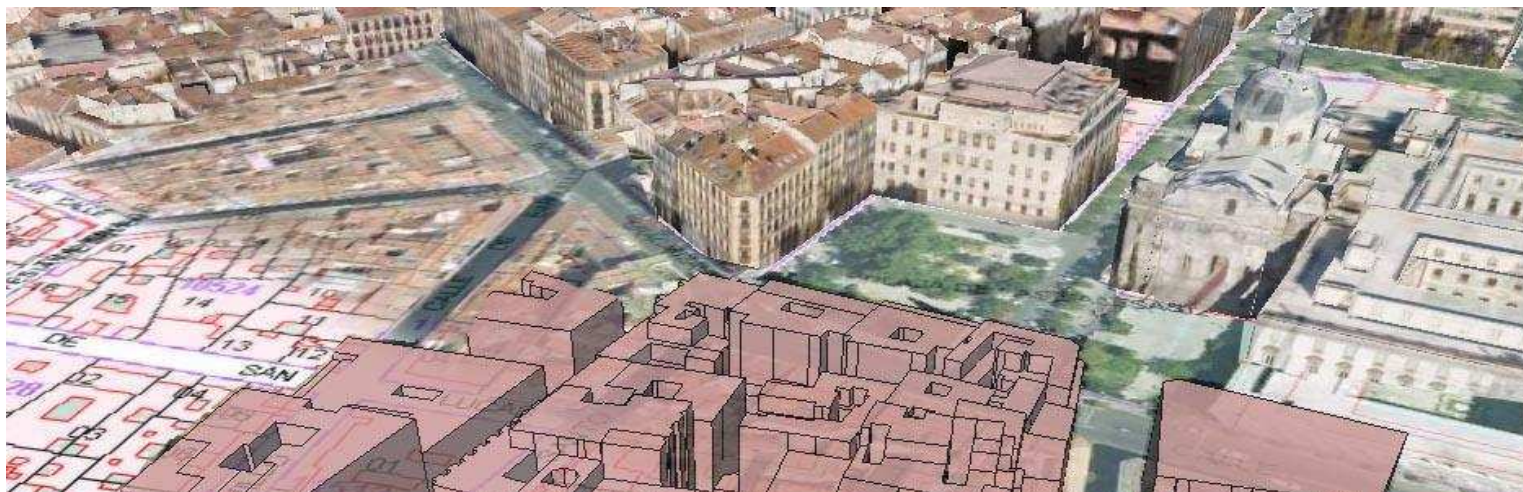
En principio ofreceremos en nuestro modelo “core” muy pocos datos en relación con la cantidad de datos que somos capaces de ofrecer.

No podemos dar los datos 3D en el modelo de INSPIRE

Quizás en un futuro podremos ofrecer mas información a través de la descripción de los pisos, su distribución y documentación.

Para poder ofrecer nuestros datos de las unidades en el modelo de INSPIRE, tendríamos que generar la geometría (2D o 3D) y el identificador único para cada unidad





Gracias por su atención

