

# **ANNEX 1: Plaques fotovoltaiques**

## **0. Introducció**

## **1. Propòsits i Objectius**

### 1.1. Propòsits, objectius i usos

## **2. Lliurables**

### 2.1. Estructuració de la informació dels models

#### 2.1.1. Atributs ACAT a incorporar al model de Plaques Fotovoltaiques

#### 2.1.2. Objectes CCAT a incorporar al model de Plaques Fotovoltaiques

#### 2.1.3. Atributs BIM CCAT

### 2.2. PEB

### 2.3. Lliurables generals

## **3. Processos**

### 3.1 Fites d'actualització del model de Plaques Fotovoltaiques

## **4. Recursos**

### 4.1 Gestió de la informació i el seu intercanvi

## 0. Introducció

En el present document es fa un recull de les prescripcions BIM de les actuacions de Plaques Fotovoltaïques que es licitaran al departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica.

Es tracta d'unes prescripcions mínimes a complir, que es podran ampliar en funció de l'actuació a desenvolupar.

## 1. Propòsits i Objectius

### 1.1. Propòsits, objectius i usos

Els propòsits, objectius i usos a complir en les actuacions de Plaques Fotovoltaïques seran els mateixos que en el marc general, explicades al document "Prescripcions BIM en fase de projecte d'actuacions de millora d'actius, millora d'eficiència energètica i autogeneració d'energia solar de la DGIM".

## 2. Lliurables

### 2.1. Estructuració de la informació dels models

#### 2.1.1. Atributs ACAT a incorporar al model de Plaques Fotovoltaïques

A banda dels atributs de Plaques Fotovoltaïques, que es proposen en els següents punts, caldrà incorporar els atributs mínims ACAT del document de "Prescripcions BIM en fase de projecte d'actuacions de millora d'actius, millora d'eficiència energètica i autogeneració d'energia solar de la DGIM".

#### 2.1.2. Objectes CCAT a incorporar al model de Plaques Fotovoltaïques

Els objectes que formen part del llistat CCAT i que s'ha de valorar, com a mínim, si es modelen d'acord amb les necessitats de l'actuació, es detallen a continuació:

Disciplina principal	Codi GuBIMClass	Tipus Nom GuBIMClass	Nom Objecte relacionat
<b>Obra lineal</b>	00.10.30.10	Eixos	Eixos_circulacio
<b>Obra lineal</b>	00.10.30.20	Eixos	Limit_plataforma
<b>Obra lineal</b>	00.10.30.30	Eixos	Limit_calçada
<b>Obra lineal</b>	00.10.30.40	Eixos	Eixos_traçat
<b>Patrimoni</b>	00.10.30.50	Eixos	Aresta_exterior_esplanacio

<b>Patrimoni</b>	00.10.30.60	Eixos	Línia_edificació
<b>Patrimoni</b>	00.20	Preexistències	Parcel·la_cadastral
<b>Patrimoni</b>	00.20.40.10.10	Preexistències	Parcel·la_expropiacio_viaria
<b>Patrimoni</b>	00.20.40.10.10	Preexistències	Parcel·la_expropiacio_no_viaria
<b>Patrimoni</b>	00.20.40.10.30	Preexistències	Zona_servitud_SSAA
<b>Patrimoni</b>	00.20.40.20.10	Preexistències	Zona_servitud
<b>Patrimoni</b>	00.20.40.20.20	Preexistències	Zona_afectació
<b>Patrimoni</b>	00.20.40.20.30	Preexistències	Zona_ocupacio_temporal
<b>Ferms</b>	70.30.10.10	Bases i subbases	Capa_esplanada
<b>Ferms</b>	70.30.10.20	Bases i subbases	Capa_granular
<b>Ferms</b>	70.30.10	Bases i subbases	Sanejaments
<b>Ferms</b>	70.30.30.20	Paviments per a trànsit rodats	Capa_intermedia+base
<b>Ferms</b>	70.30.30.30	Paviments per a trànsit rodats	Capa_transit
<b>Ferms</b>	70.30.30.40	Paviments per a trànsit rodats	Testimonis
<b>Ferms</b>	70.30.30.50	Paviments per a trànsit rodats	IRI
<b>Ferms</b>	70.30.30.60	Paviments per a trànsit rodats	CRT/Macrotectura
<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.10	Canalitzacions de drenatge	Obra_drenatge_transversal
<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.15	Canalitzacions de drenatge	Col·lector
<b>Drenatge</b>	70.40.30.30.20	Arquetes i pous de drenatge	Rasa_drenant
<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.30	Canalitzacions de drenatge	Dren_col·lector
<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.35	Canalitzacions de drenatge	Canalitzacio_drenatge_impermeabilitzacio
<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.40	Canalitzacions de drenatge	Cuneta
<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.50	Canalitzacions de drenatge	Cuneta_guarda

<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.60	Canalitzacions de drenatge	Cuneta_peu_terraple
<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.70	Canalitzacions de drenatge	Bonera_continua
<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.80	Canalitzacions de drenatge	Baixants
<b>Drenatge</b>	70.40.30.10.90		Lamina_impermeabilitzacio
<b>Drenatge</b>	70.40.30.20.10	Canalitzacions de drenatge	Embornals
<b>Drenatge</b>	70.40.30.20.20	Canalitzacions de drenatge	Reixa_interceptora
<b>Drenatge</b>	70.40.30.30.10	Arquetes i pous de drenatge	Pou
<b>Drenatge</b>	70.40.30.30.20	Arquetes i pous de drenatge	Perico_drenatge_impermeabilitzacio
<b>Drenatge</b>	70.40.30.30.30	Arquetes i pous de drenatge	Arqueta_sifonica
<b>Elements funcionals</b>	70.60.50.30	Senyalització vertical	Panell
<b>Elements funcionals</b>	70.60.50.10	Senyalització vertical	Fonamentacio
<b>Elements funcionals</b>	70.60.50.20	Senyalització vertical	Pal
<b>Elements funcionals</b>	70.60.50	Senyalització vertical	Banderola
<b>Elements funcionals</b>	70.60.50	Senyalització vertical	Portic
<b>Elements funcionals</b>	70.60.40	Senyalització horitzontal	Bandes_i_eixos
<b>Elements funcionals</b>	70.60.40	Senyalització horitzontal	Simbologia
<b>Elements funcionals</b>	70.40.10.20	Elements de balisament	Abalisament
<b>Elements funcionals</b>	70.20.60	Elements de tancament i protecció d'urbanització	Barrera_antisoroll

<b>Elements funcionals</b>	70.20.40.10	Elements de tancament i protecció d'urbanització	Sistema_contencio
<b>Elements funcionals</b>	70.20.40.20	Elements de tancament i protecció d'urbanització	Terminals_i_abatiments
<b>Elements funcionals</b>	70.20.40.30	Elements de tancament i protecció d'urbanització	Amortidor_impacte
<b>Elements funcionals</b>	20.20.20.60	Estructura horitzontal	Junta
<b>Elements funcionals</b>	70.60.40.10.10	Senyalització horitzontal	Illot
<b>Elements funcionals</b>	70.60.40.10.20	Senyalització horitzontal	Vorera
<b>Elements funcionals</b>	70.60.40.10.30	Senyalització horitzontal	Vorada
<b>Elements funcionals</b>	70.60.40.10.40	Senyalització horitzontal	Gorgera
<b>Elements funcionals</b>	70.60.40.10.50	Senyalització horitzontal	Rigola
<b>Instal·lacions</b>	50.10.20.40.10	Xarxa distribució fontaneria	Subministrament_aigua
<b>Instal·lacions</b>	50.10.20.40.20	Xarxa distribució fontaneria	Canonada_aigua
<b>Instal·lacions</b>	50.90.10.10.20	Equips de mesura, regulació i control especials	Armari_control
<b>Instal·lacions</b>	50.60.10.30	Escomeses elèctriques	Subministrament_electricitat
<b>Instal·lacions</b>	50.90.10	Equips principals d'instal·lacions especials	Dades_control_transit
<b>Instal·lacions</b>	50.60.50.10	Il·luminació exterior	Punt_de_llum
<b>Instal·lacions</b>	70.60.50.60	Senyalització vertical	Panell_missatge_variable(PMV)
<b>Instal·lacions</b>	50.60.50.20.10	Il·luminació exterior	Subjeccio

<b>Instal·lacions</b>	50.80.40.20	Elements de control de vehicles	Semaforitzacio
<b>Instal·lacions</b>	50.100.10.30	Canalitzacions i arquetes comuns d'instal·lacions	Tubs i canalitzacions
<b>Instal·lacions</b>	50.90.60.10	Plaques Fotovoltaïques	Plaques fotovoltaïques
<b>Estructures</b>	20.10.10.20	Sabates	Sabata/encep
<b>Estructures</b>	20.10.20.30	Pilots de fonamentació	Pilot
<b>Estructures</b>	20.20.10.10	Pilars	Pila
<b>Estructures</b>	20.20	Estructura	Carregador
<b>Estructures</b>	20.20	Estructura	Aparell_recolzament
<b>Estructures</b>	20.20.20.40	Biguetes	Biga
<b>Estructures</b>	20.20.20.10	Forjats	Prellosa
<b>Estructures</b>	20.20.20.10	Forjats	Llosa
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.10.10	Elements de contenció	Murs_contencio
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.10.10	Elements de contenció	Alçats
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.10.20	Elements de contenció	Murs_verds
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.10.30	Elements de contenció	Gabions
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.10.40	Elements de contenció	Escullera
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.10.50	Elements de contenció	Biga_lligat
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.70.10	Elements de contenció	Malla
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.70.20	Elements de contenció	Xarxa_cable
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.70.30	Elements de contenció	Pantalla_estatica
<b>Actius geotècnics</b>	20.10.30.70.40	Elements de contenció	Pantalla_dinamica

<b>Actius geotècnics</b>	70.40.30.10	Canalitzacions de drenatge	Drens_californians
--------------------------	-------------	----------------------------	--------------------

Si hi hagués algun altre objecte a modelar no inclòs en aquesta llista caldria posar en coneixement al responsable del contracte per tal que tramités, si escau, l'alta de l'objecte en el catàleg d'objectes BIM CCAT. La nomenclatura, definició i criteris de modelat d'aquests nous objectes quedarà definida específicament en el PEB.

En el PEB constarà com un dels seus annexes la relació final dels objectes que s'han inclòs en el model, ressaltant-ne aquells que no formin part del catàleg d'objectes BIM CCAT.

### 2.1.3. Atributs BIM CCAT

Els atributs BIM CCAT a informar per tots els diferents objectes dels models CCAT són els que es fixen amb caràcter particular al Document de Requeriments d'Informació per models BIM de la xarxa viària de la Generalitat de Catalunya i que s'organitzen en diferents disciplines.

A continuació es concreten a nivell de detall els diferents valors i els seus criteris de definició dels principals paràmetres CCAT que s'aplicaran als objectes del model.

En el cas de plaques fotovoltaïques:

Objecte BIM	Pset	Paràmetre	Descripció Paràmetre
Plaques fotovoltaïques, optimitzadors, inversors	CCAT_Fotovoltaica	CCAT_IDPlaca	Identificació de la placa fotovoltaica, segons projecte
		CCAT_DimensionsPlaca	Dimensions expressat en llarg-ample-gruix
		CCAT_PesPlaca	Pes de l'objecte en kg
		CCAT_PmaxPlaca	Potència màxima: És la potència més elevada que pot donar en condicions STC (Standard Test Condition) o NOCT (nominal operating cell temperature), però, no és la màxima que pot arribar a lliurar, ja que si les condicions d'irradiància i temperatura són adequades aquest

			valor es pot sobrepassar.
		CCAT_EficienciaPlaca	Eficiència del modul: Quocient entre la potència pic i la que rep del sol (~15-23%), aquesta última es pot estimar multiplicant la irradiància de referència per la superfície del panell.
		CCAT_LIDPlaca	Degradació induïda per lum durant el primer any
		CCAT_FitxaTecnica	Fitxa tècnica de l'objecte
		CCAT_OrientacioPlaca	Orientació/Azimut respecte al nord, en graus sexagesimals
		CCAT_InclinacioPlaca	Inclinació de la placa respecte el pla horitzontal, en graus sexagesimals
		CCAT_StringPlaca	Número d'String a què pertany el mòdul fotovoltaic
		CCAT_CodiString	Codi de l'String
		CCAT_MPPT	Número MPPT
		CCAT_QuantitatString	Quantitat de codis d'String
		CCAT_StringCableSeccio	Secció del cable de l'String
		CCAT_StringCableLongitud	Longitud del cable de l'String conjunt
		CCAT_IDInversor	Numero de l'inversor
		CCAT_IDTransformador	Número del Transformador
OBJECTE ACTUACIÓ	A_PR_ACTUACIO	CCAT_FV_PotenciaPIC	Potència PIC de la instal·lació
		CCAT_FV_TipusEstructura	Tipologia de l'estructura



		CCAT_FV_PotenciaNominal	Potència nominal Instal·lació FV
		CCAT_FV_ProduccioEnergetica	Producció estimada energètica de la instal·lació
		CCAT_FV_ProduccioEspecificica	Relació de kWh amb Kw
		CCAT_FV_EmissionsCO2_NoModelat	Emissions CO2 d'objectes no modelats
		CCAT_FV_EmissionsCO2	Emissions CO2 obra (Tona). Suma total. És automàtica, Objectes + anterior atribut
		CCAT_FV_EstalviCO2	Estalvi CO2 (Tones/any)
		CCAT_FV_RendimentEstimat	Rendiment de producció de la simulació
		CCAT_FV_PlaquesInstal·lades	Número Plaques instal·lades
		CCAT_FV_SupTotal	Superfície total FV (m2)
		CCAT_FV_NumeroInversors	Número d'inversors de l'instal·lació
		CCAT_FV_PotencialInversors	Potència dels inversors
		CCAT_FV_DensitatProduccio	Densitat de Producció fotovoltaica pic per superfície, valoració orientacions i inclinacions (kWp/m2)
		CCAT_FV_HoresEquivalentsAny	Les hores equivalents anuals són la relació entre l'energia generada i la potència instal·lada. $(kWh)/(kW)=h$
		CCAT_FV_CostosInicialsImplantacio	Cost inicial d'implantació fotovoltaica (€/Wp)
		CCAT_FV_CostosExplotacio	Costos d'explotació. Costos durant la vida útil de d'instal·lació. €

		CCAT_FV_Tipuslegalitzacio	Individual...
		CCAT_FV_ConsumAnualEstimat Total	Consum anual estimat total del consum elèctric de/dels CUPS
		CCAT_FV_CodiCUPS	Codis CUPS associats a la FV
		CCAT_FV_AutoconsumQuotaAutarquica	Factor Solar: Relació entre A (autoconsum (kWh)) i C (demanda elèctrica (kWh)). $(FS\%) = A/C$
		CCAT_FV_AutoconsumCS	Cobertura Solar. P és producció (kWh), C és demanda (kWh), A és autoconsum (kWh) i E és excedents (kWh). $(CS\%) = P/C = (A + E)/C$
		CCAT_FV_AutoconsumPA	PA és percentatge d'autoconsum (%), P és producció (kWh) i A és autoconsum. $(PA\%) = A/P$

## 2.2. PEB

El contingut del Pla d'Execució BIM (PEB) mínim es detalla al document de "Prescripcions BIM en fase de projecte d'actuacions de millora d'actius, millora d'eficiència energètica i autogeneració d'energia solar de la DGIM".

## 2.3. Lliurables generals

Els lliurables generals es detallen al document de "Prescripcions BIM en fase de projecte d'actuacions de millora d'actius, millora d'eficiència energètica i autogeneració d'energia solar de la DGIM".

### **3. Processos**

#### **3.1 Fites d'actualització del model de Plaques Fotovoltaïques**

Els models de Plaques Fotovoltaïques s'hauran d'actualitzar, com a mínim, en les següents fites:

- Amb l'estudi d'ombres de fase 2 de projecte.

En cada fita s'actualitzarà el model amb la següent informació:

- Actualització dels paràmetres EstatusObra.

### **4. Recursos**

#### **4.1 Gestió de la informació i el seu intercanvi**

La Gestió de la Informació s'explica al document de "Prescripcions BIM en fase de projecte d'actuacions de millora d'actius, millora d'eficiència energètica i autogeneració d'energia solar de la DGIM".

Ferran Camps I Roque

Subdirector general de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

Signat electrònicament