



Escola Superior d'Enginyeries Industrials,  
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Treball de Final de Grau

## DISSENY D'UN UAV D'AUTONOMIA INFINITA

Procés de disseny i verificació del model de dimensionament

### Pressupost

---

**Titulació:** Grau en enginyeria de vehicles aeroespacials

**Estudiant:** Ferran Lumbierres Ruiz

**Director:** Luis Manuel Pérez Llera

**Data d'entrega:** 10 de juny de 2019

**Convocatòria:** Q2 2018-2019

## 1 Resum del pressupost

En aquest document s'exposen els costos del desenvolupament del projecte.

S'ha de tenir en compte que el desenvolupament del projecte ha estat pensat per a la fabricació de l'UAV, fabricant les eines necessàries i els seus components. Per aquest motiu el pressupost indica els costos de fabricació d'un UAV sense tenir en ment la industrialització.

Com a resum, els costos d'aquest projecte ascendeixen a 20.006,93 €, dels quals un 86,22% correspon al cost de les hores d'enginyeria que han estat requerides per la realització del projecte.

Conjunt	Cost (€)	%
Honoraris disseny i fabricació	17.250	86,22
Material fabricació	1.417,08	7,08
Components sistemes	1.339,85	6,70
<b>TOTAL</b>	<b>20.006,93</b>	

Taula 1: Diferents grups de costos i percentatges associats

Començant pels costos lligats a les hores d'enginyeria, aquestes han estat desglossades en disseny i en fabricació, ja que durant el desenvolupament d'aquest projecte s'han dedicat recursos als dos camps. La fase de disseny s'ha distribuït en la cerca d'informació sobre projectes similars i la elecció de cadascun dels components que conformen els diferents sistemes; també en les fases de programació dels models de dimensionament màssic i energètic, la fase del disseny aerodinàmic i tot el relacionat amb el disseny CAD; com la etapa de càlculs estructurals. El temps de realització de la memòria i de totes les figures i renderitzacions que hi apareixen també han estat introduïdes en aquest apartat. Pel que fa a la fabricació, aquesta ha comportat les hores de preparació de fabricació dels components en impressió 3D, muntatge d'aquests en els diferents sistemes i en la fabricació dels motlles i posteriorment dels elements elaborats amb materials compostos.

Recursos humans	Hores	Cost unitari (€/h)	Total (€)
Disseny i enginyeria	420	25	10.500
Fabricació	270	25	6.750
<b>TOTAL</b>			<b>17.250</b>

Taula 2: Costos de recursos humans

El cost total dels recursos humans requerits per al desenvolupament del projecte és de 17.250 €.

El material de fabricació de l'UAV s'ha dividit en diversos apartats: les eines requerides per a la pròpia fabricació i els materials utilitzats, separats per fase de fabricació, com són els motlles, les costelles, la pell de l'ala i la resta de la estructura.

Material	Preu unitari	Unitats	Cost (€)
<b>Eines de fabricació</b>			
Impressora 3D Prusa i3 MK3s	769,00 €	1	769,00
Bomba de buit	66,00 €	1	66,00
Filament PLA	19,95 €	2	39,90
<b>Material Motlles</b>			
Fibra mat 220g/m2	3,45 €/m2	5 m2	17,25
Gelcoat	13,12€/kg	1kg	13,12
Resina polièster	6,43€/kg	3kg	19,29
Consumibles	10 €	-	10,00
<b>Fabricació costelles</b>			
Fibra 200g/m2	7,30 €/m2	1,5 m2	10,95
Resina polièster	6,43€/kg	300g	1,93
<b>Fabricació pell ala</b>			
Fibra 200g/m2	7,30 €/m2	7,5 m2	54,75
Resina polièster	6,43€/kg	1,5 kg	9,65
Tubs carboni 22x20x1000	35,45 €	5	177,25
Consumibles buit	170,50 €	-	170,50
<b>Altres</b>			
Fibra 200g/m2	7,30 €/m2	300g	2,19
Tub carboni 25x22x1200	55,30 €	1	55,30
<b>TOTAL</b>			<b>1.417,08</b>

Taula 3: Costos relacionats amb la fabricació de la estructura de l'UAV

Pel que fa al cost dels components que formen els sistemes de l'aeronau, aquest està desglossat en la taula 4 segons cada sistema:

Material	Preu unitari	Unitats	Cost (€)
<b>Bateries</b>			
Cel·les Samsung 30Q	2,81 €	60	172,43
Cable	21,69 €	-	21,69
Connectors	41,35 €	-	41,35
Tira Ni-Cr	1,21 €	1	1,21
BMS	3,61 €	10	36,10
DC-DC	5,54 €	1	5,54
Aillant Kapton	1,49 €	1	1,49
		Total bateries	<b>279,81</b>
<b>Cel·les fotovoltaïques</b>			
Cel·les Sunpower Maxeon	2,50 €	75	187,50
connectors cel·les	0,21 €	120	25,20
Recobriment EVA	10,50 €/m2	2 m2	21,00
		Total solar	<b>233,70</b>
<b>Sistema propulsiu</b>			
T-motor U8 100KV	279,90 €	1	279,90
ESC Air 40A	39,99 €	1	39,99
Prop 26"	141,45 €	1	141,45
		Total propulsió	<b>461,34</b>
<b>Aviònica</b>			
Pixhawk 2 Cube	260 €	1	260,00
Mòdul GPS	105 €	1	105,00
		Total aviònica	365,00
<b>TOTAL</b>			<b>1.339,85</b>

Taula 4: Costos dels sistemes que componen l'UAV

En la figura 1 es pot apreciar una gràfica amb els diferents percentatges dels costos associats als elements que componen l'UAV:

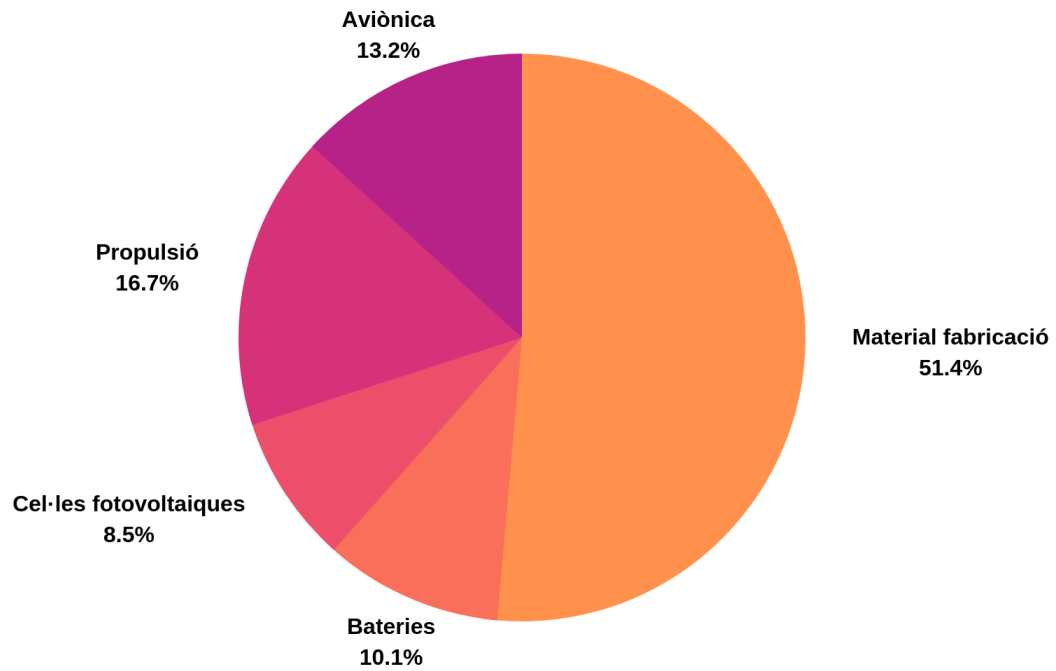


Figura 1: Gràfica de percentatges dels costos associats a la fabricació de l'UAV