

Universitat de Girona  
Escola Politècnica Superior

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:** MODIFICACIÓ I HOMOLOGACIÓ D'UN VEHICLE PER  
COMPETICIÓ APTE PER L'ÚS A LA VIA PÚBLICA

**Document:** V. PRESSUPOST

**Alumne:** JORDI FERRÉS PERRAMÓN

**Tutor:** JORDI RENART CANALIES

**Departament:** ENGINYERIA MECÀNICA I DE LA CONSTRUCCIÓ  
INDUSTRIAL

**Àrea:** MECÀNICA DE MEDIS CONTINUS I TEORIA DE LES ESTRUCTURES

**Convocatòria (mes/any):** JUNY, 2022

## PRESSUPOST PREPARACIÓ DEL VEHICLE

En aquest document es descriu el cost de realització de les modificacions, i s'elabora a partir de l'estat d'amidaments. Aquest pressupost esta dividit en les modificacions que s'han previst realitzar en el projecte, on es té en compte el cost dels diferents materials utilitzats i el cost de la mà d'obra, tenint en compte un preu de 35 €/h.

Els elements que s'han de fabricar, donat a que s'encarregarien a fer a un altre taller especialitzat en mecanització, es dona directament el cost final d'aquell element.

### 1.1 Modificacions que afecten a la unitat motora

Modificació: Substitució del motor per un de 325i			
Element	Referencia	Quantitat	PVP (€/unitat)
Motor 325i	24884635	1	500
Caixa de canvis	23001221567	1	200
Transmissió Central	26101226733	1	300
Centraleta	12141735364	1	80
Silenciador intemig	18101719220	1	100
Silenciador final	18301707048	1	150
Coding Plug	65811385941	1	60
Filtre combustible	13321268231	1	10
Ma d'obra	Feina	15 h	35
<b>TOTAL</b>			<b>1925</b>

<b>Modificació: Millora del sistema de refrigeració</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Radiador líquid refrigerant	4059191302451	1	150
Tub superior del radiador	5903766318172	1	30
Electroventilador	SPAL	1	150
Líquid refrigerant	GLYCOGEL	9	4
Suport radiador esq.	171111178449	1	15
Radiador oli	17211719179	1	200
Tubera radiador oli 1	17211719193	1	50
Tubera radiador oli 2	17211719194	1	50
Sandwich oli	11421711070	1	70
Reixa frontal	51131945877	1	100
Mà d'obra	Feina	8 h	35
<b>TOTAL</b>			<b>1331</b>

<b>Modificació: Protector de càrter</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Fabricació protector de càrter	Protector càrter	1	300
Cargols M10X30 8.8	931 M10X30	4	0.25
Reblons roscats M10	Roscats M10	4	0.10
Mà d'obra (instal·lació)	Feina	3 h	35
<b>TOTAL</b>			<b>406.04</b>

## 1.2 Modificacions que afecten als eixos del vehicle

<b>Modificació: Augment de l'amplada màxima de vies</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Braç davanter dret	31122339996	1	70
Braç davanter esq.	31122339997	1	70
Braç posterior dret	33321091152	1	200
Braç posterior esq.	33321091151	1	200
Boixa davantera dreta	31211092080	1	150
Boixa davantera esq.	31211092079	1	150
Mà d'obra	Feina	6 h	35
<b>TOTAL</b>			<b>1050</b>

<b>Modificació: Modificació sistema de suspensió</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Joc de molles i amortidors marca JOM	JOM	1	400
Ma d'obra	Feina	2.5h	35
<b>TOTAL</b>			<b>487.5</b>

<b>Modificació: Millora de frens</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Pinça davant dreta	34116758114	1	40
Pinça davant esq.	34116758113	1	40
Pinça posterior dreta	34211162438	1	40
Pinça posterior esq.	34211162437	1	40
Discs davant	34116864060	2	20
Discs darrera	34216758553	2	20
Joc pastilles de fre dav.	34116761244	1	75
Joc pastilles de fre derr.	34216761238	1	75
Ma d'obra	Feina	2.5h	35
<b>TOTAL</b>			<b>477.5</b>

<b>Modificació: Canvi de llantes i pneumàtics</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Llantes BBS	36111095058	4	100
Pneumàtics Federal	205/45/16	4	90
Ma d'obra	Feina	3h	35
<b>TOTAL</b>			<b>865</b>

<b>Modificació: Direcció de curt recorregut</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Caixa de direcció	32131093885	1	400
Ma d'obra	Feina	3h	35
<b>TOTAL</b>			<b>505</b>

<b>Modificació: Canvi de barres estabilitzadores</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Barra estabilizadora posterior	33551129194	1	200
Silentblocks	33551130349	2	10
Tirants	33551131131	2	10
Suports braç	33321127717	2	15
Suports carrosseria	33551129195	2	15
Ma d'obra	Feina	2h	35
<b>TOTAL</b>			<b>370</b>

### 1.3 Modificacions que afecten al interior i seguretat passiva del vehicle

<b>Modificació: Canvi de volant</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Volant Sparco	R353	1	250
Adaptador Volant	GT2i	1	35
Ma d'obra	Feina	2h	35
<b>TOTAL</b>			<b>355</b>

<b>Modificació: Arc de seguretat</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Arc de seguretat AST	AST E30	1	500
Cargols M8X30 8.8	931 M8X30 8.8	14	0.25
Ma d'obra	Feina	15h	35
<b>TOTAL</b>			<b>1028.5</b>

<b>Modificació: Talla corrent i canvi d'emplaçament de la bateria</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Tallacorrent	Tallacorrent 6 pols	1	35
Caixa estanca	Caixa estanca	1	35
Cargols M6X30 8.8	931 M6X30 8.8	4	0.1
Cargol M8X40 8.8	931 M8X40 8.8	4	0.25
Cable de bateria 50 mm <sup>2</sup>	Positiu 50 mm <sup>2</sup>	4	10
Reblons roscats M6	Roscats M6	4	0.1
Suport de bateria	Suport bateria	1	200
Ma d'obra	Feina	2h	35
<b>TOTAL</b>			<b>381.8</b>

<b>Modificació: Canvi de seients</b>			
<b>Element</b>	<b>Referencia</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Seients Sparco Sprint	Sparco Sprint	2	300
Cargols M8X20 8.8	931 M8X20 8.8	24	0.25
Femelles autoblocants M8	985 M8	16	0.1
Guies Sparco	Guies	2	70
Suports seients específics E30	Suports seient	2	70
Ma d'obra	Feina	15h	35
<b>TOTAL</b>			<b>1412.6</b>

<b>Modificació: Reducció de pes, i instal·lació d'elements al interior del vehicle</b>			
<b>Element</b>	<b>Referència</b>	<b>Quantitat</b>	<b>PVP (€/unitat)</b>
Panells de porta	Panells	2	100
Suport quadre instruments	Quadre instruments	1	30
Suport rellotges	Suport rellotges	1	25
Rellotges	FAE	3	20
Cargols M5X25 8.8	188 M5X25 8.8	25	0.05
Ma d'obra	Feina	20h	35
<b>TOTAL</b>			<b>1016,25</b>

#### 1.4 **Global**

<b>Modificació</b>	<b>Cost (€)</b>
Substitució del motor per un de 325i	1925
Millora del sistema de refrigeració	1331
Protector de càrter	406.04
Augment de l'amplada màxima de vies	1050
Modificació sistema de suspensió	487.5
Millora de frens	477.5
Canvi de llantes i pneumàtics	865
Direcció de curt recorregut	505
Canvi de barres estabilitzadores	370
Canvi de volant	355
Arc de seguretat	1028.5
Talla corrent i canvi d'emplaçament de la bateria	381.8
Canvi de seients	1412.6
Reducció de pes, i instal·lació d'elements al interior del vehicle	1016,25
<b>TOTAL PREPARACIÓ</b>	<b>11411,55</b>



## ANNEX DEL PRESSUPOST

En aquest apartat es pressuposten els honoraris d'elaboració del projecte.

### Abans de la reforma

Descripció de la feina / material consumit	Hores	Preu hores (€/h) Cost material(€)	Cost (€)
Entendre les necessitats del peticionari / hores oficina	2	40	80
Anàlisi del vehicle a modificar / hores oficina i cost realització de les proves	20	40 / 500	800 + 500
Recerca dels punts febles a partir dels resultats obtinguts / hores oficina	3	40	120
Peritatge del vehicle objecte de reforma / hores oficina i desplaçament per analitzar el vehicle.	3	40 / 50	120 + 50
Anàlisi de compatibilitat del motor / hores oficina	2	40	80
Anàlisi del sistema de refrigeració / hores oficina	2	40	80
Anàlisi dels eixos del vehicle / hores oficina	4	40	160
Anàlisi del sistema de frens / hores oficina	1	40	40
Anàlisi del sistema de suspensió / hores oficina	2	40	80
Anàlisi de compatibilitat de rodes / hores oficina	2	40	80
Anàlisi de les barres estabilitzadores / hores oficina	1	40	40
Anàlisi del sistema de direcció / hores oficina	2	40	80
Anàlisi del sistema elèctric / hores oficina	1	40	40
Anàlisi de la seguretat passiva de vehicle / hores oficina	2	40	80
Anàlisi i disseny d'elements per el vehicle / hores oficina	6	40	240
Elaboració de la memòria i annexes, estat amidaments, pressupost, plec de condicions i plànols	35	40	1400
Elaboració del projecte tècnic per la homologació de reformes d'importància / hores oficina	5	40	200
<b>TOTAL</b>	<b>93</b>	<b>40</b>	<b>4270</b>

### Després de la reforma

Descripció de la feina / hores i material consumit	Hores	Preu hores (€/h) Cost material(€)	Cost (€)
Verificació de les reformes efectuades / hores fora oficina	4	40	160
Verificació del funcionament del vehicle / hores fora d'oficina i cost realització de les proves	10	40 / 400	400 +400
Recerca punts a millorar / hores oficina	2	40	80
Elaboració de la memòria i els annexes corresponents a les proves de validació / hores oficina	8	40	320
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>		<b>1360</b>