



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TREBALL DE FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

**SISTEMA DE GESTIÓ DOMÒTICA D'UN HABITATGE PER A
PERSONES QUE PRESENTEN ALGUN TIPUS DE
DISCAPACITAT**



VOLUM III

Memòria Econòmica

Autor: Sergi Aranda Forns
Director: Manuel Andrés Manzanares Brotons
Convocatòria: Octubre 2019

Índex

1. PRESSUPOST DEL PROJECTE.	5
1.2. Cost d'enginyeria.....	5
1.3. Cost indirecte.....	6
1.4. Cost del material.	7
1.4.1. Placa mare prototip.....	7
1.4.2. Placa de proves d'entrades i sortides.....	9
1.4.3. Placa prototip d'entrades i sortides.....	10
1.5. Cost total.....	12
2. PRESSUPOST D'UNA PRODUCCIÓ SERIADA.	13

1. Pressupost del projecte.

En aquest apartat es realitza l'estudi sobre el cost del sistema domòtic, tenint en compte el prototip de proves i el real per a la seva possible implementació en un habitatge.

1.2. Cost d'enginyeria.

En aquesta part del pressupost es tenen en compte les diverses tasques que s'han dut a terme durant el desenvolupament del projecte. Cal dir que al ser el primer projecte que s'ha realitzat i al ser encara un enginyer "junior", el preu/hora que s'ha establert no és tan elevat com el d'un enginyer "sènior" amb experiència. No obstant, s'ha esta especificat un preu/hora diferent per a cada tasca realitzada, depenent de la seva complexitat, on s'ha donat més pes a les referents al desenvolupament del software o disseny hardware.

A continuació es mostren els costos d'enginyeria corresponents a les 610 hores totals que ha durat el projecte.

Taula 1.1. Costos d'enginyeria.

Concepte:	Hores:	Preu/hora (€/h):	Preu (€):
<i>Recerca d'informació</i>	30	10,00	300,00
<i>Estudi de viabilitat del projecte</i>	40	10,00	400,00
<i>Disseny previ de la part hardware</i>	100	18,00	1.800,00
<i>Programació del sistema software</i>	140	20,00	2.800,00
<i>Simulació prèvia del sistema</i>	90	16,00	1.440,00
<i>Muntatge i proves funcionals del hardware</i>	70	16,00	1.120,00

<i>Disseny i implementació del hardware en circuit imprès</i>	50	14,00	700,00
<i>Confecció de la documentació</i>	90	10,00	900,00
Total:	610		9.460,00 €

1.3. Cost indirecte.

Aquesta part del pressupost fa referència als costos generals i a l'amortització dels materials provinents de la feina d'enginyeria. Hipotèticament, per ajustar-ho al màxim a un cas real, s'ha establert que les dietes i desplaçaments consisteixen en un 5% dels costos d'enginyeria i el material (electricitat, aigua, lloguer d'oficina, etc) en un 2%.

Taula 1.2. Costos indirectes.

Concepte:	Preu (€):
<i>Dietes i desplaçaments (5%)</i>	473,00
<i>Amortització material d'oficina (2%)</i>	189,20
Total:	662,20 €

1.4. Cost del material.

1.4.1. Placa mare.

A continuació, es mostra el cost dels components utilitzats per al desenvolupament de la placa mare.

Taula 1.3. Cost del material per a la placa mare.

Component / Referència:	Descripció:	Nº unitats:	Preu/unitat (€/ud.):	Preu (€):
<i>Placa baquelita</i>	160x100 mm	1	5,90	5,90
<i>Cargols</i>	M3 x 30 mm	4	0,05	0,20
<i>Separadors</i>	M3 x 40 mm	4	0,10	0,40
<i>Connector DC</i>	Connector Jack 5.5 mm	1	0,54	0,54
<i>PIC18F4550</i>	Microcontrolador	1	9,57	9,57
<i>DEM16LM</i>	Display LCD 16x2	1	13,92	13,92
<i>DS1307</i>	Rellotge de temps real	1	3,25	3,25
<i>HC-06</i>	Mòdul Bluetooth	1	9,60	9,60
<i>XTAL 4 MHz</i>	Cristall de Quars 4 MHz	1	0,11	0,11
<i>XTAL 32768 kHz</i>	Cristall de Quars 32768 kHz	1	0,83	0,83
<i>CR 2032</i>	Bateria de liti de 3 V	1	3,62	3,62
<i>DTS63N</i>	Polsador	4	0,15	0,60
<i>ZOC-40</i>	Sòcol 40 pins	1	1,02	1,02
<i>ZOC-08</i>	Sòcol 8 pins	1	0,42	0,42
<i>PH10K</i>	Potenciòmetre resistiu 10 kΩ; 0.5 W; 5% Tol.	1	0,68	0,68

<i>PL22P</i>	Condensador ceràmic 22 pF	2	0,31	0,62
<i>RES10K</i>	Resistència de carboni 10 kΩ; 0.5 W; 5% Tol.	6	0,0558	0,33
<i>RES330R</i>	Resistència de carboni 330 Ω; 0.5 W; 5% Tol.	4	0,0558	0,23
<i>JUMPER</i>	Pont connector <i>Jumper</i>	2	0,23	0,46
<i>CON-1X06</i>	Connector regleta de 6 bornes	1	0,56	0,56
<i>CON-1X04</i>	Connector regleta de 4 bornes	1	0,43	0,43
<i>CON-1X07</i>	Connector regleta de 7 bornes	1	0,63	0,63
<i>CON-1X12</i>	Connector regleta de 12 bornes	1	1,12	1,12
<i>LM317</i>	Regulador de voltatges positius ajustable	1	1,43	1,43
<i>PH5K</i>	Potenciòmetre resistiu 5 kΩ; 0.5 W; 5% Tol.	1	0,62	0,62
<i>CAP1U</i>	Condensador electrolític 1uF	1	0,78	0,78
<i>CAP100N</i>	Condensador electrolític 0.1uF	1	0,35	0,35
<i>TO220</i>	Dissipador de calor amb encapsulat TO-220	1	2,13	2,13
<i>Fil d'estany</i>	0,4 mm x 1 m	1	1,13	1,13
Total:				61,48 €

1.4.2. Placa de proves d'entrades i sortides.

Per a la realització de la placa d'entrades i sortides del prototip de proves s'ha calculat els següents costos:

Taula 1.4. Cost del material per a la placa de proves d'entrades i sortides.

Component / Referència:	Descripció:	Nº unitats:	Preu/unitat (€/ud.):	Preu (€):
<i>Placa baquelita</i>	160x100 mm	1	5,90	5,90
<i>Cargols</i>	M3 x 30 mm	4	0,05	0,20
<i>Separadors</i>	M3 x 40 mm	4	0,10	0,40
<i>LM35</i>	Sensor de temperatura	1	2,05	2,05
<i>SN74HC373N</i>	Circuit integrat demultiplexador <i>Latch</i>	2	1,83	3,66
<i>G2R-1</i>	Relé de 5 V DC 1 A	1	2,54	2,54
<i>2N2222</i>	<i>Transistor NPN I_c=100 mA; h_{fe}=110</i>	2	0,93	1,86
<i>1N4007</i>	Díode de protecció 1 A	2	0,04	0,08
<i>M46</i>	<i>Buzzer 5 V DC</i>	1	0,38	0,38
<i>DTS63N</i>	Polsador	2	0,15	0,30
<i>LED</i>	LED 100 mA; 5 mm	16	0,12	1,92
<i>PH10K</i>	Potenciòmetre resistiu 10 kΩ; 0.5 W; 5% Tol.	2	0,68	1,36
<i>RES330R</i>	Resistència de carboni 330 Ω; 0.5 W; 5% Tol.	12	0,0558	0,67
<i>RES4700R</i>	Resistència de carboni 4.7 kΩ; 0.5 W; 5% Tol.	2	0,0558	0,11
<i>RES10K</i>	Resistència de carboni 10 kΩ; 0.5 W; 5% Tol.	2	0,0558	0,11
<i>CON-1X07</i>	Connector regleta de 7 bornes	1	0,63	0,63

<i>CON-1X12</i>	Connector regleta de 12 bornes	1	1,12	1,12
<i>CON-1X16</i>	Connector regleta de 16 bornes	1	1,15	1,15
Total:				24,44 €

1.4.3. Placa prototip d'entrades i sortides.

Taula 1.5. Cost total per a la placa prototip d'entrades i sortides.

Component / Referència:	Descripció:	Nº unitats:	Preu/unitat (€/ud.):	Preu (€):
<i>Placa baquelita</i>	160x100 mm	1	5,90	5,90
<i>Cargols</i>	M3 x 30 mm	4	0,05	0,20
<i>Separadors</i>	M3 x 40 mm	4	0,10	0,40
<i>ULN2003A</i>	Circuit integrat transistors $I_c=100$ mA; $h_{fe}=110$	2	0,48	0,96
<i>LM35</i>	Sensor de temperatura	1	2,05	2,05
<i>GUVA-S12SD</i>	Sensor de moviment piroelèctric	1	0,73	0,73
<i>MQ-8</i>	Detector de fums i gasos inflamables	1	0,82	0,82
<i>T1592</i>	Sensor de nivell de líquids	1	12,63	12,63

<i>G2R-1</i>	Relé de 5 V DC 10 A	16	2,54	40,64
<i>JM35-100</i>	Motor tubular electromecànic	1	32,99	32,99
<i>EDL-SL-YS131</i>	Pany elèctric per a portes	1	13,99	13,99
<i>AD22-22MK-230</i>	Buzzer passiu 230 V AC	1	2,19	2,19
<i>E27</i>	Bombeta LED 5 W; 230 VAC; 50 Hz	5	0,89	4,45
<i>1N4007</i>	Díode de protecció 1 A	16	0,05	0,80
<i>CON-1X16</i>	Connector regleta de 16 bornes	1	1,15	1,15
<i>CON-1X2</i>	Connector regleta 2 bornes	6	0,28	1,68
<i>ZOC-16</i>	Sòcol 16 pins	2	0,50	1,00
			Total:	123,47 €

En el cost del material no s'ha inclòs el percentatge d' I.V.A. ja que s'inclourà en la factura de pressupost final.

Cal comentar que s'ha tingut en compte que l'habitatge real on s'ha d'implementar el sistema ja disposa d'alguns actuadors bàsics, com per exemple, el sistema de calefacció, aire condicionat, etc. Aleshores, només caldria la seva connexió durant la instal·lació.

1.5. Cost total.

El cost total consisteix entre la suma de tots els costos i l'aplicació de l'impost I.V.A.

Taula 1.6. Cost total del projecte.

Concepte:	Preu (€):
<i>Cost d'enginyeria</i>	9.460,00
<i>Cost indirecte</i>	662,20
<i>Cost del material placa mare</i>	61,48
<i>Cost del material placa de proves d'entrades i sortides</i>	24,44
<i>Cost del material placa prototip d'entrades i sortides</i>	123,47
Total:	10.331,59 €
+ 21% IVA:	2.169,63 €
Total:	12.501,22 €

El cost total de disseny i implementació del sistema és de 12.501,22 euros.

2. Pressupost d'una producció seriada.

Per tal d'analitzar el cost de fabricació de cada unitat, es suposa un cas de producció en lots. Tenint només en compte que es comercialitzarà la placa mare juntament amb la placa prototip, es planteja un hipotètic cas de producció seriada de 100 unitats.

Tanmateix, en aquests casos de producció, al comprar grans quantitats de components a un mateix proveïdor s'obté un descompte per part del comercial. Es suposa que aquest descompte és del 10%. Aleshores obtenim el nou cost de material següent:

$$\text{Cost material} = \text{Cost material placa prototip d'entrades i sortides} + \text{Cost material placa mare}$$

$$\text{Cost material} = 123,47 + 61,48 = 184,95 \text{ €}$$

Per tant, el nou cost de material d'una unitat és de 166,46 € aplicant el descompte del 10%.

A continuació es calcula l'amortització equivalent al quocient entre el preu total del projecte realitzat, sense tenir en compte l'IVA, i el nombre d'unitats a produir en la producció seriada:

$$\text{Amortització} = \frac{\text{Cost total projecte}}{\text{N}^\circ \text{ unitats producció}} = \frac{10.331,59}{100} = 103,32 \text{ €}$$

Per a calcular el cost de producció seriada només es tenen en compte els costos d'enginyeria referents al muntatge hardware i a la realització de proves funcionals, sense els costos indirectes.

Taula 2.1. Cost total del projecte.

Concepte:	Hores:	Preu/hora(€/h):	Preu (€):
<i>Muntatge i proves funcionals del hardware</i>	70	16,00	1.120,00
<i>Cost material (amb 10% de descompte)</i>	--	--	166,46
<i>Amortització</i>	--	--	103,32
		Total:	1.389,78 €
		+ 21% IVA:	291,85 €

Total:	1.681,63 €
---------------	-------------------

El cost per unitat de la producció seriada és de 1.681,63 euros.