



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

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

**DESENVOLUPAMENT D'UNA UNITAT D'ADQUISICIÓ I
MONITORITZACIÓ DE DADES PER A UN VEHICLE**



Memòria Econòmica

Autor: Irina Selin Lorenzo
Director: Manuel Andrés Manzanares Brotons
Convocatòria: Juny 2020

Índex

1. INTRODUCCIÓ	1
2. COST DEL PROTOTIP	2
2.1. Cost dels components.....	2
2.2. Despesa d'enviament.....	4
2.3. Despesa de desenvolupament	4
2.4. Cost del software	5
2.5. Cost del hardware	6
2.6. Cost total del desenvolupament del prototip	7
3. COST D'UNA PRODUCCIÓ SERIADA	8
3.1. Cost dels components.....	8
3.2. Costos propis de producció	8
4. CONCLUSIONS	11

1. Introducció

En aquesta memòria econòmica es fa un estudi econòmic dels costos de producció tant del prototip com de la producció en sèrie. I en base al resultat econòmic s'ha realitzat l'estudi de viabilitat de la producció en sèrie.

2. Cost del prototip

2.1. Cost dels components

A la taula 1 es detalla el preu dels diferents elements utilitzats per a la fabricació del prototip, i a la taula 2 el cost total dels components.

Taula 1 – Cost dels elements del prototip.

MATERIAL	UNITATS	PREU (€/unt.)	IVA (%)	PREU TOTAL (€)
PIC18F4550	1	5,49	21	6,64
Fotoresistor	1	0,774	21	0,94
Cable USB-DB9	1	10,81	21	13,08
LED vermell	3	0,20	21	0,73
24LC256	1	0,748	21	0,91
Display LCD	1	6,67	21	8,07
Potenciòmetre	1	0,61	21	0,74
Resistor 1 K Ω	3	0,068	21	0,25
Condensador 10 μ F	1	0,118	21	0,14
Condensador 100 nF	1	0,15	21	0,18
Condensador 100 μ F	1	0,106	21	0,13
Condensador 15 pF	2	0,56	21	1,36
Pila botó 3 V	1	2,16	21	2,61
Mòdul MAX232	1	7,18	21	8,69
Resistor 10 K Ω	9	0,125	21	1,36

Bateria 11,1 V	1	26,97	21	32,63
Agafador pila 3 V	1	0,81	21	0,98
Regulador L78M05ABV	1	0,31	21	0,38
Polsador botons	2	0,39	21	0,94
Polsador reset	1	2,25	21	2,72
Cristall 20 MHz	1	0,18	21	0,22
Cristall 32,768 KHz	1	0,15	21	0,18
Sensor radiació UV-A	1	8,45	21	10,22
Sensor vibració	1	2,045	21	2,47
Sensor fr. cardíaca	1	4,70	21	5,71
Sensor d'efecte Hall	2	1,17	21	2,83
Sòcol 40 PIN	1	0,23	21	0,28
BME/BMP280	1	7,43	21	8,99
Sensor gas	1	4,785	21	5,79
DS1307	1	6,214	21	7,52
Dissipador	1	0,386	21	0,47
HC-06	1	6,603	21	7,99

Taula 2 – Cost total dels components.

IMPORT TOTAL	136,15 €
---------------------	-----------------

2.2. Despesa d'enviament

Degut a la situació que s'ha viscut durant aquests últims mesos, de confinament decretat per fer front a la pandèmia, s'ha incrementat la despesa prevista amb els costos derivats de l'enviament del material. Aquesta despesa queda recollida a la taula 3, on es desglossen els diferents enviaments que s'han produït, i la taula 4, on es recull el total d'aquesta despesa.

Taula 3 – Imports dels enviaments.

TENDA	IMPORT DE LA COMANDA (€)	PREU (€)
RS	97,07	0
RS	8,39	5
Diotronic	33,98	5,50
Diotronic	11,62	5,50
Diotronic	54,64	0
Amazon	8,99	0
Amazon	5,99	0
Amazon	23,35	0

Taula 4 – Import totals dels enviaments.

IMPORT TOTAL	16 €
---------------------	-------------

2.3. Despesa de desenvolupament

En aquest apartat es desglossen les despeses derivades de l'estudi, el disseny i la fabricació del prototip realitzat en aquest projecte.

Taula 5 – Despeses d'enginyeria.

CONCEPTE	Nº HORES	€/h	TOTAL (€)
Estudi de la viabilitat del TFG	120	13	1.560
Disseny de hardware i software	376	20	7.520
Muntatge del hardware	12	20	240
Depuració del software	260	20	5.200
Proves funcionals	32	13	416
Confecció de la documentació	64	13	832

Taula 6 – Despeses totals d'enginyeria.

TOTAL D'HORES	864 h	SUBTOTAL	15.768 €
IVA (21 %)		3.311,28 €	
TOTAL		19.079,28 €	

2.4. Cost del software

Una despesa que no s'ha tingut en compte en la realització d'aquest projecte és el cost d'adquisició dels programes emprats en aquest treball, atès que s'han utilitzat versions gratuïtes dels diferents software, amb funcions limitades i sense possibilitat de servei tècnic, del que gaudiria, per exemple, un despatx d'una empresa d'enginyeria.

En la taula 7 es poden veure reflectides aquestes despeses.

Taula 7 – Cost dels softwares emprats en la realització del projecte.

SOFTWARE	IMPORT (€)
Eagle 9 (llicència d'un any)	88
PIC C Compiler	530
Proteus VSM for PIC18	393
MIT App Inventor	0
PICkit 3	0

Taula 8 – Cost total dels softwares.

TOTAL	1.011 €
--------------	----------------

2.5. Cost del hardware

En aquest apartat es defineixen el seguit d'eines necessàries per a la realització del projecte, ja siguin tecnològiques o manuals.

Per l'estimació del càlcul de l'equip informàtic s'han tingut en compte els preus de lloguer d'un equip de prestacions semblants per 24 mesos, tot fraccionant-los pel temps de durada del projecte.

Taula 9 – Cost del hardware utilitzat en la realització d'aquest projecte.

ELEMENTS	IMPORT (€)
Portàtil	672
Soldador	17,62

Multímetre	30
PICkit 3	21,99

Taula 10 – Cost total del hardware emprat.

TOTAL	741,61 €
--------------	-----------------

2.6. Cost total del desenvolupament del prototip

En aquest apartat s'han quantificat tan el cost dels components com el cost de tot l'equipament, del hardware i del software, necessaris per muntar el prototip.

Taula 11 – Desglossament del cost total del desenvolupament del prototip.

CONCEPTE	IMPORT (€)
Cost dels components	136,15
Despeses de transport/enviament	16
Despeses de desenvolupament	19.079,28
Cost del software	0
Cost del hardware	741,61

Taula 12 – Cost total del desenvolupament del prototip.

COST TOTAL PFC	19.973,04 €
-----------------------	--------------------

3. Cost d'una producció seriada

El cost de la producció seriada es calcula sobre una primera producció de 1000 unitats, assumint les despeses necessàries per entrar en producció seriada, les quals no s'hauran de repetir en futures produccions.

Aquestes despeses són derivades de la programació de la maquinària de producció, matrius com, per exemple, de l'exterior del producte, i d'altres.

3.1. Cost dels components

El fabricant escollit per dur a terme la producció en sèrie té al seu abast els fabricants de components, que no distribuïdors, amb el que implica per al diferencial del cost. Per tant, el cost d'aquest apartat es veurà minvat sensiblement, ja sigui per volum o per la font de subministrament.

Per tant, s'ha estimat una reducció del 40 % respecte del cost del prototip.

$$Cost_{components-serie} = 136.15 \cdot 0.40 \quad (\text{Eq. 1})$$

$$Cost_{components-serie} = 54.46 \text{ €} \quad (\text{Eq. 2})$$

3.2. Costos propis de producció

Externalitzada la majoria de la producció del dispositiu, una petita part que pretén protegir tan el producte com la idea es produirà dins la pròpia empresa. Es tracta de la programació dels microprocessadors, que es durà a terme en instal·lacions de la firma, per tal que no sigui de pública concurrència, i l'acoblament i empaquetat final del dispositiu.

Les instal·lacions necessàries per a la finalització del producte s'estimen en règim de lloguer: una superfície no inferior a 400 m² dotada de tots els serveis industrials necessaris.

Taula 13 – Despeses directes de la infraestructura i els equipaments per a la producció

RÈGIM	CONCEPTE	MESOS	IMPORT (€)	TOTAL (€)
Lloguer	Oficines	60	3.100	186000

Adquisició	Equipament	60	900	54000
------------	------------	----	-----	-------

Taula 14 – Despeses de recursos humans.

CAPITAL HUMÀ	Nº TREBALLADORS	IMPORT (€)	TOTAL C
Administratius, Becaris, personal de magatzem, etc.	6	1800	10800

Taula 15 – Despeses dels serveis.

CONCEPTE	SERVEIS	IMPORT (€/mes)	TOTAL
Despeses vàries	5	260	1300 (€)

Per comptabilitzar les despeses anteriors s'aplicarien els terminis tan de lloguer com d'amortització de maquinària.

També s'ha de comptabilitzar l'amortització del cost del disseny i fabricació del prototip. Els terminis d'amortització seran comptabilitzats amb els mateixos paràmetres.

Taula 16 – Amortització del prototip.

CONCEPTE	Nº Unitats	IMPORT (€)	TOTAL (€)
Amortització del PFC	1000	19.973,04	19,97

Taula 17 – Suma de despeses de la producció.

CONCEPTE	IMPORT (€)	MENSUALITATS	TOTAL (€)	PERCENTATGE EN PRODUCCIÓ DE 1000 UNITATS (€)
Lloguer d'oficina	3100	60	186.000	186
Equipament	900	60	54.000	54
Personal	10.800	60	648.000	648
Despeses vàries	1300	60	78.000	78
Amortització del PFC	--	--	19.973,04	19,97

Finalment, els costos de la producció seriada de 1000 unitats amb l'aplicació dels costos afegits queden plasmats a la taula 18.

Taula 18 – Cost final del producte.

PREU	985,97 €
IMPOST (IVA 21%)	207,05 €
IMPORT TOTAL	1193,02 €

4. Conclusions

El càlcul del cost de la producció en sèrie ha determinat un import excessiu que fa el projecte difícilment viable comercialment, si no s'augmenten notablement les xifres de producció. Cal recordar que tampoc s'ha aplicat, sobre el preu final, el benefici industrial.

Taula 19 – Cost final del producte produït en sèrie.

PREU	985,97 €
IMPOST (IVA 21%)	207,05 €
IMPORT TOTAL	1193,02 €

Tot i que el producte té nínxol de mercat, tal com està plantejada la proposta de desenvolupament posterior no sembla viable econòmicament parlant.

S'estima quan la producció viable començaria a partir de 10.000 unitats, amb un cost unitari de producció estimat de 119 €, que realment fora inferior, i amb un preu de venda al públic d'uns 200 €. Per assolir el preu de venda estimat s'han obtingut preus d'aparells similars de venda al públic al mercat i amb funcions similars.

En conclusió, com qualsevol projecte de producte, les quantitats fabricades defineixen els costos de producció i, en conseqüència, condicionen el preu de venda al públic final.