



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

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

**SINTETITZADOR DE DUES OCTAVES AMB CAPACITAT
D'EMMAGATZEMAR LOOPS**



Estudi Econòmic

Autor: Roger Sanz Cortés
Director: Joan Domingo Peña
Convocatòria: Octubre 2017



Índex

ESTUDI ECONÒMIC	1
Material	1
Components electrònics	1
Material per l'estructura	2
Recursos humans.....	3
Pressupost final.....	3
Amortització del projecte.....	4



Estudi Econòmic

Material

Components electrònics

Taula AE1. Llista dels components emprats.

Fabricant/Referencia	Component	Quantitat	Preu unitari (€/unitat)	Preu total (€)
Rasperry Pi / Rasperry Pi 3 Model B	Rasperry Pi 3	1	39,95	39,95
Rasperry PI / T5875DV	Alimentador Rasperry Pi	1	13,99	13,99
Sandisk /SDHC ULTRA 16GB C10 8	Targeta SD	1	7,50	7,50
Alps / SKPDACD010	Polsadors tàctils	3 (10 uts)	5,88	17,64
Vero Technologies / 01-3939	PCB	1	10,93	10,93
Richco / LCBSBM-5-01A2-RT	Suports de PCB	1(40 uts)	5,36	5,36
Microchip / MCP23017-E/SP	Expansor de ports	2	1,062	2,124
Bourns / PEC11R-4225F-N0024	Descodificador rotatiu	1	1,49	1,49
Sifam / 3/03/TPN130-006/237/224	Embellidor potenciòmetre	1(5uts)	1,52	1,52
Genèrics	Díodes LED	7	0,10	0,70
330 Ω 1W	Resistències	7	0,04	0,28

1 k Ω 1W	Resistències	32	0,04	1,28
10 k Ω 1W	Resistències	4	0,04	0,16
Varis	Resmilleria	NA	~6	6

Les despeses vinculades als components electrònics sumen en total 108,93 €.

Material per l'estructura

El material per construir la estructura del sintetitzador s'ha obtingut de caixes de fusta antigues i un teclat de joguet, la pintura també ha sigut reutilitzada. De manera que en aquest apartat només es té en compte els components extra que s'han comprat, com cola de contacte i un cantó metàl·lic de reforç i embelliment.

Taula AE2. Llista dels materials adquirits.

Producte	Preu (€)
Cola de contacte - <i>No más clavos</i>	5,45
Cantonera metàl·lica d'alumini	2,5

Els costos associats als materials comprats per construir l'estructura són 6,65 €.

Recursos humans

Les hores invertides en aquest projecte han sigut més de les que esperava inicialment, ja que per desenvolupar la part software vaig haver de passar per una corba d'aprenentatge inesperada perquè prèviament només havia utilitzat *Simulink* per realitzar simulacions de sistemes simples. Això queda reflectit en la Taula AE3, on es desglossen les hores invertides segons la finalitat d'aquestes.

Taula AE3. Anàlisi d'hores invertides.

Hores invertides	Preu/hora	Total
200 h (Recerca i formació)	10 €/h	2.000 €
600 h (Disseny, programació i construcció)	25 €/h	15.000 €

El cost total associat als recursos humans és de 17.000 €.

Pressupost final

Els costos finals del projecte ascendeixen a 21.745,35 €. El pressupost final té en compte els materials i components emprats, les hores dedicades, els beneficis del realitzador de la feina i l'IVA. En la Taula AE3 es desglossa el pressupost.

Taula AE3. Resum del pressupost final.

Components electrònics	108,93 €
Material extra	6,65 €
Recursos humans	17.000 €
Subtotal (Sense I.V.A)	17.115,58 €
Beneficis (5% del subtotal)	855,78 €
I.V.A (21% Sobre subtotal i beneficis)	3.773,99 €
Cost total del projecte (Subtotal, beneficis i I.V.A)	21.745,35 €

Amortització del projecte

Tenint en compte el cost associat al projecte i una futura producció i comercialització del producte, s'analitzarà el punt d'amortització del projecte. Per tal de satisfer l'amortització s'haurà de complir la següent equació:

$$\begin{aligned} \text{Cost total del projecte} + (\text{Cost de producció unitaria} * N^{\circ}\text{Unitats venudes}) \\ \leq N^{\circ}\text{Unitats venudes} * P.V.P \end{aligned} \quad (\text{Eq. 1})$$

Es proposen dues formes de distribució del producte:

- Edició platí

L'edició platí es tractarà d'un model del sintetitzador amb acabats professionals, el qual incorporarà més funcionalitats i la possibilitat de modificar tots els paràmetres des de la interfície del Sintetitzador, en definitiva un producte enfocat a músics o aficionats.

Si fixem el PVP amb un 25 % de beneficis sobre el cost del prototip generat obtenim un preu de venda al públic de 135 €.

El cost de producció unitària seria menor en cas de produir en cadena el producte, ja que els components emprats solen baixar de preu quan és compren en grans quantitats. A més, no es descarten acords amb els distribuïdors d'on encara es puguin obtenir millors preus. Sent aquestes les hipòtesis fixem el cost de producció unitària per sota del cost del prototip original. Estimem que aproximadament serà el 75% del seu valor, 80 €.

Seria necessari també analitzar les metodologies utilitzades en els processos productius, els costos base de les instal·lacions i les eines necessàries, així com els recursos humans. Aquestes consideracions, però, no es tindran en compte en aquest anàlisi.

- Kit de muntatge i desenvolupament

Aquesta versió va més enfocada a la gent que busqui nous reptes, nous projectes, un passatemps, o ganes d'aprendre e implementar coneixements musicals i de programació. Amb caire DIY (*Do It Yourself*) aquesta versió inclouria la placa de desenvolupament, els materials per l'estructura i els materials i components electrònics per a l'aplicació bàsica.

El cost d'aquesta versió serà més assequible, ja que el muntatge el realitza el comprador. El cost d'aquesta versió completa és podrà oferir per 60 € gràcies a l'acord amb distribuïdors per aconseguir el material més barat.

També és podran comercialitzar altres kits més reduïts o amb altres característiques, per tal d'ampliar l'oferta i, així, aconseguir una millor acceptació del mercat.

Ampliant l'Eq.1 per tindre en compte els dos formats principals dels productes i substituint les variables, tenim:

$$21.745,35 \text{ €} + (80 \text{ €} * N^{\circ}\text{Unitats venudes V. Platí}) + (30 \text{ €} * N^{\circ}\text{Unitats venudes V. Kit}) \leq (N^{\circ}\text{Unitats venudes V. Platí} * 130 \text{ €}) + (N^{\circ}\text{Unitats venudes V. Kit} * 60 \text{ €}) \quad (\text{Eq. 2})$$

Els productes seran venuts a través de la web i es preveu tindre ventes dosificades arreu del món. Les despeses d'enviament les assumirà el client. La Taula 1 il·lustra les previsions de venda per als quatre trimestres del primer any.

Taula 1 – Previsió de ventes del primer any

Trimestre	Versió Kit (Unitats venudes)	Versió Platí (Unitats venudes)
1	300	100
2	450	150
3	600	100
4	500	200

Això és en total 1850 unitats de la versió Kit i 550 unitats de la versió Platí en el primer any. Substituint les dades obtingudes en l'Eq. 2, obtenim:

$$21.745,35 \text{ €} + (80 \text{ €} * 550) + (30 \text{ €} * 1850) \leq (550 * 130 \text{ €}) + (1850 * 60 \text{ €}) \quad (\text{Eq. 3})$$

I, operant:

$$121.245,35 \geq 182.500 \quad (\text{Eq. 4})$$

Tal com és demostra a l'equació anterior, el projecte quedaria amortitzat abans del primer any, segons las previsions realitzades.