



# PRESUPUESTO

Estimación de los costes de ejecución del proyecto

Autor: Adrián Luis Arándiga Martínez

Tutor: Salvador Coll Arnau

Julio 2016



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Universidad Politécnica de Valencia

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño  
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática



# ÍNDICE

---

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Presupuesto prototipo .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Costes materiales del prototipo.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Coste mano de obra directa del prototipo .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Cuotas a otras asociaciones .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Presupuesto de ejecución material del prototipo.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Presupuesto 500ud .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Costes materiales 500ud .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Coste mano de obra directa 500ud .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Presupuesto de ejecución material 500ud .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4 Beneficio industrial .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5 Coste total 500ud .....</b>	<b>9</b>
<b>3.6 Precio de venta unitario .....</b>	<b>9</b>

# 1. Introducción

En este documento se estimarán los costes de ejecución del Smartfight, considerando tanto los costes materiales del circuito como los costes de personal para el hardware y el software.

De entre las tres formas típicas de presupuestar se optará por el presupuesto por costes de naturaleza debido a su sencillez de cálculo y que es canon en los proyectos en los que se desarrollan dispositivos electrónicos.

Se realizará el cálculo de los costes materiales en el que se incluirá una tabla con los componentes utilizados en el circuito. Seguidamente una tabla con los costes de mano de obra y las cuotas debidas a asociaciones externas.

Tras realizar el presupuesto del prototipo, se seguirá un proceso similar para obtener el presupuesto de una partida de 500 unidades con el fin de estudiar la viabilidad económica del producto. Para finalizar se aplicarán porcentajes de beneficio industrial, medios auxiliares y el IVA para obtener el coste total del lote así como el precio unitario final.

# 2. Presupuesto prototipo

En este punto se obtendrá el presupuesto correspondiente al desarrollo del prototipo del dispositivo electrónico de medida de rendimiento en deportes de contacto. Se tendrán en cuenta los costes materiales así como los costes de mano de obra asociados al desarrollo del proyecto en su totalidad.

## 2.1 Costes materiales prototipo

Referencia	Descripción	Fabricante y modelo	Precio unidad	cantidad	Parcial
X1	Conector micro USB tipo B hembra	Amphenol FCI 1014110-0001LF	0,39€	1	0,39€
C1, C2, C5, C11	Condensador 1 $\mu$ F	Murata GRM188R60J105KA01D	0,04€	4	0,16€
C3, C4	Condensador 2,2 $\mu$ F	Murata GRM155R60J225ME15D	0,09€	2	0,18€
C6, C7, C8, C9, C10, C16, C17	Condensador 100nF	Murata GRM155R71A104KA01D	0,02€	7	0,14€
C12, C13	Condensador 22pF	Murata GRM1555C1H220JA01D	0,01€	2	0,02€
C14, C15	Condensador 12pF	Murata GRM1555C1H120JA01D	0,02€	2	0,04€
C18	Condensador 10 $\mu$ F	Murata GRM188R61A106ME69D	0,13€	1	0,13€
L1	Bobina 2,2 $\mu$ H	Murata LQM21PN2R2NGDC	0,2€	1	0,2€
R1	Resistencia 56k $\Omega$	Koa RK73H1ETTP5602F	0,04€	1	0,04€
R2	Resistencia 10k $\Omega$	Koa RK73H1ETTP1002F	0,02€	1	0,02€
R3	Resistencia 100 $\Omega$	Koa RK73H1ETTP1000F	0,10€	1	0,10€
D1	Led Verde 2,2V 20mA	Broadcom Limited HSMG-C190	0,33€	1	0,33€
S1	Pulsador	C&K Componentes PTS645SM43SMTR92 LFS	0,2€	1	0,2€
G1	Batería Polímero de Litio 50mAh	ZONeSUN LP381018 381119 401019	6,52€	1	6,52€
Q1	Oscilador de cristal 32MHz	EPSON Q24FA20H00217 FA-20H	1,56€	1	1,56€
Q2	Oscilador de cristal 32.768KHz	EPSON X1A0000610003 FC-12M	2,3€	1	2,3€
ANT1	Antena 2,4GHz	Johanson Technology 2450AT45A100E	1,03€	1	1,03€
IC1	Adaptador USB/DC	Maxim Integrated MAX1555EZK+T	1,83€	1	1,83€
IC2	SoC Microcontrolador + transceptor	Texas Instruments CC2541F256RHAT	4,91€	1	4,91€
IC3	Convertidor BUK	Texas Instruments TPS62733DRYT	1,13€	1	1,13€
IC4	Acelerómetro triaxial	Analog Devices ADXL375BCCZ	10,95€	1	10,95€
IC5	Circuito RF integrado	Johanson Technology 2450BM15A0002E	0,83€	1	0,83€
	Carcasa de plástico y pulsera	HorizonSources	2,14€	1	2,14€
				<b>TOTAL</b>	<b>35,15€</b>

Al coste de materiales se le añadirá un porcentaje del 2% para cubrir variaciones causadas por mermas y roturas, así pues el coste total será:

$\text{COSTE MERMAS Y ROTURAS} = \text{COSTE MATERIALES} * 2\%$

$\text{COSTE MERMAS Y ROTURAS} = 35,15 * 0,02 = 0,70\text{€}$

$\text{COSTE TOTAL MATERIALES} = \text{COSTE MATERIALES} + \text{COSTE MERMAS Y ROTURAS}$

$\text{COSTE TOTAL MATERIALES} = 35,15 + 0,70 = 35,85\text{€}$

$\text{COSTE TOTAL MATERIALES} = 35,85\text{€}$

Al coste total de materiales se le sumarán los gastos de transporte, que en este proyecto ascienden a 9€, para obtener el coste de adquisición.

$\text{COSTE DE ADQUISICIÓN} = \text{COSTE TOTAL MATERIALES} + \text{GASTOS DE TRANSPORTE}$

$\text{COSTE DE ADQUISICIÓN} = 35,85 + 9 = 44,85\text{€}$

**COSTE DE ADQUISICIÓN = 44,85€**

## 2.2 Coste mano de obra directa del prototipo

Descripción	Categoría profesional	Horas	Tasa(€/h)	Parcial
Planificación	Ingeniero Técnico	5	14,7	73,5€
Diseño hardware	Ingeniero Técnico	72	14,7	1058,4€
Fabricación PCB	Empresa externa	-	-	87,83€
Diseño aplicación móvil	Ingeniero Técnico	120	14,7	1764€
Recopilación base de datos (ejecución)	Deportista alto nivel	3	7,85	23,55€
Recopilación base de datos (registro de datos)	Especialista	3	9,18	27,54€
Diseño gráfico de la aplicación móvil	Diseñador Gráfico	3	9,78	29,34€
Inspección y ajuste	Ingeniero Técnico	1	14,7	14,7€
			<b>TOTAL</b>	<b>3078,86 €</b>

Los tiempos de ejecución de tareas pueden variar en función de la experiencia y destreza del trabajador.

Cuando se habla de diseño se incluye tiempo de formación y búsqueda de herramientas.

Para la columna tasas se ha obtenido el precio calculando la media del rango de valores proporcionado por la tabla de bases de cotización contingencias comunes del régimen general de la seguridad social.

**COSTES DE MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D.) = 3078,86€**

### 2.3 Cuotas a otras asociaciones

Para poder publicar la aplicación móvil en el servicio Google Play deberá de crearse una cuenta de desarrollador de Google.

Los costes asociados a la creación de la cuenta ascienden a 25€.

### 2.4 Presupuesto de ejecución material del prototipo

El presupuesto de ejecución material (P.E.M.) se calculará en base a los costes según su naturaleza.

$$\text{P.E.M.} = (\text{COSTE DE ADQUISICIÓN} + \text{M.O.D.} + \text{CUOTAS A OTRAS ASOCIACIONES}) * (1 + \%GF/100)$$

Siendo GF los gastos de fabricación que será un porcentaje aplicado del 4%.

$$\text{P.E.M.} = (44,85 + 3078,86 + 25) * 1,04 = 3274,66\text{€}$$

$$\text{P.E.M. PROTOTIPO} = 3274,66\text{€}$$

## 3. Presupuesto 500ud

En este apartado se obtendrá el presupuesto para una partida de 500 unidades con el fin de comprobar la viabilidad comercial del producto.

Al tratar con cantidades elevadas los costes de materiales se verán reducidos así como los costes de mano de obra.

Al presupuesto de ejecución material de las 500 unidades se le añadirá el del prototipo para amortizarlo, a su vez se aplicará un porcentaje correspondiente al beneficio industrial esperado y el IVA. Una vez obtenido el coste total se calculará el unitario.

## 3.1 Costes materiales 500ud

Referencia	Descripción	Fabricante y modelo	Precio unidad	cantidad	Parcial
X1	Conector micro USB tipo B hembra	Amphenol FCI 1014110-0001LF	0,268€	500	134€
C1, C2, C5, C11	Condensador 1µF	Murata GRM188R60J105KA01D	0,0195€	2000	39€
C3, C4	Condensador 2,2µF	Murata GRM155R60J225ME15D	0,0332€	1000	33,2€
C6, C7, C8, C9, C10, C16, C17	Condensador 100nF	Murata GRM155R71A104KA01D	0,0066€	3500	23,1€
C12, C13	Condensador 22pF	Murata GRM1555C1H220JA01D	0,0074€	1000	7,4€
C14, C15	Condensador 12pF	Murata GRM1555C1H120JA01D	0,0098€	1000	9,8€
C18	Condensador 10µF	Murata GRM188R61A106ME69D	0,0541€	500	27,05€
L1	Bobina 2,2µH	Murata LQM21PN2R2NGDC	0,129€	500	64,5€
R1	Resistencia 56kΩ	Koa RK73H1ETTP5602F	0,033€	500	16,5€
R2	Resistencia 10kΩ	Koa RK73H1ETTP1002F	0,006€	500	3€
R3	Resistencia 100Ω	Koa RK73H1ETTP1000F	0,006€	500	3€
D1	Led Verde 2,2V 20mA	Broadcom Limited HSMG-C190	0,0812€	500	40,6€
S1	Pulsador	C&K Componentes PTS645SM43SMTR92 LFS	0,0805€	500	40,25€
G1	Batería Polímero de Litio 50mAh	ZONEsUN LP381018 381119 401019	4,82€	500	2410€
Q1	Oscilador de cristal 32MHz	EPSON Q24FA20H00217 FA-20H	0,774€	500	387€
Q2	Oscilador de cristal 32.768KHz	EPSON X1A0000610003 FC-12M	1,63€	500	815€
ANT1	Antena 2,4GHz	Johanson Technology 2450AT45A100E	0,55774€	500	278,87€
IC1	Adaptador USB/DC	Maxim Integrated MAX1555EZK+T	1,1€	500	550€
IC2	SoC Microcontrolador + transceptor	Texas Instruments CC2541F256RHAT	3,58560€	500	1792,80€
IC3	Convertidor BUK	Texas Instruments TPS62733DRYT	0,652€	500	326€
IC4	Acelerómetro triaxial	Analog Devices ADXL375BCCZ	7,13310€	500	3566,55€
IC5	Circuito RF integrado	Johanson Technology 2450BM15A0002E	0,38776€	500	193,88€
	Carcasa de plástico y pulsera	HorizonSources	0,79€	500	395€
				<b>TOTAL</b>	<b>11156,5 €</b>



Al coste de materiales se le añadirá un porcentaje del 2% para cubrir variaciones causadas por mermas y roturas, así pues el coste total será:

$$\text{COSTE MERMAS Y ROTURAS} = \text{COSTE MATERIALES} * 2\%$$

$$\text{COSTE MERMAS Y ROTURAS} = 11156,5 * 0,02 = 223,13\text{€}$$

$$\text{COSTE TOTAL MATERIALES} = \text{COSTE MATERIALES} + \text{COSTE MERMAS Y ROTURAS}$$

$$\text{COSTE TOTAL MATERIALES} = 11156,5 + 223,13 = 11379,63\text{€}$$

$$\text{COSTE TOTAL MATERIALES} = 11379,63\text{€}$$

### 3.2 Costes mano de obra directa 500ud

Para obtener los costes de mano de obra directa de la partida de 500 unidades, se enfocará desde un punto de vista comercial, por lo que los costes de desarrollo no se incluirán aquí.

Una empresa externa se encargará de la fabricación de las placas de circuito integrado siendo el coste de esta parte del proceso el precio de sus servicios.

Para la inspección y ajuste se supondrá que un trabajador con experiencia básica con el dispositivo es capaz de comprobar 10 unidades por hora, con lo que se necesitarán un total de 50 horas para la inspección de todas las unidades de la remesa.

Descripción	Categoría profesional	Horas	Tasa(€/h)	Parcial
Fabricación PCB	Empresa externa	-	-	1715€
Inspección y ajuste	Ingeniero Técnico	50	14,7	735€
			<b>TOTAL</b>	<b>2450€</b>

$$\text{COSTES DE MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D.)} = 2450\text{€}$$

### 3.3 Presupuesto de ejecución material 500ud

El presupuesto de ejecución material (P.E.M.) se calculará en base a los costes según su naturaleza. Se añadirá el precio de ejecución material del prototipo para amortizarlo.

$$\text{P.E.M.} = (\text{COSTE TOTAL MATERIALES} + \text{M.O.D.}) * (1 + \%GF/100) + \text{P.E.M. PROTOTIPO}$$

Siendo GF los gastos de fabricación que será un porcentaje aplicado del 4%.

$$\text{P.E.M.} = (11379,63 + 2450) * 1,04 + 3274,66 = 17657,48\text{€}$$

$$\text{P.E.M.} = 17657,48\text{€}$$

### 3.4 Beneficio industrial

El beneficio industrial es el porcentaje de ganancia que se obtiene. Se calcula añadiendo un porcentaje al presupuesto de ejecución material. Su valor se establecerá en este documento en un 15%.

$$\text{BENEFICIO INDUSTRIAL} = \text{P.E.M.} * 15\% = 17657,48 * 0.15 = 2648,62\text{€}$$

$$\text{BENEFICIO INDUSTRIAL} = 2648,62\text{€}$$

### 3.5 Coste total 500ud

Para el cálculo final del coste total del proyecto se sumará el beneficio industrial al presupuesto de ejecución material. Al valor obtenido se le aplicará un incremento del 21% correspondiente al IVA.

$$\text{COSTE TOTAL 500UD SIN IVA} = \text{P.E.M.} + \text{BENEFICIO INDUSTRIAL} = 17657,48 + 2648,62 = 20306,09\text{€}$$

$$\text{COSTE TOTAL 500UD SIN IVA} = 20306,09\text{€}$$

$$\text{COSTE TOTAL 500UD} = \text{COSTE TOTAL 500UD SIN IVA} * (1 + 21/100)$$

$$\text{COSTE TOTAL 500UD} = 20306,09 * 1,21 = 24570,38\text{€}$$

$$\text{COSTE TOTAL 500UD} = 24570,38\text{€}$$

### 3.6 Precio de venta unitario

Será el precio al que se venderá cada unidad del dispositivo Smartfight.

$$\text{PRECIO DE VENTA UNITARIO} = \text{COSTE TOTAL 500UD} / \text{UD}$$

$$\text{PRECIO DE VENTA UNITARIO} = 24570,38 / 500 = 49,14\text{€}$$

El precio de venta del dispositivo es de 49,14€, un precio razonable, ligeramente superior al precio medio de una Smartband o Smartwatch. No obstante el valor calculado es una aproximación, una remesa de mayor tamaño o una elección más selectiva de los componentes puede reducir los costes de fabricación y con ello el precio de venta final.

$$\text{PRECIO DE VENTA UNITARIO APROXIMADO} = 49,14\text{€}$$