



Titulació:

Grado en Ingeniería en Vehículos Aeroespaciales

Alumno:

Antoni Dolz Ripollés

Enunciado TFG:

Estudio de la tecnología de Sinterizado por Resistencia Eléctrica (ERS)
y caracterización metalúrgica de las piezas obtenidas

Director del TFG:

José Antonio Ortiz Marzo

Codirectora del TFG:

M. Núria Salán Ballesteros

Convocatoria de entrega del TFG:

Convocatoria ordinaria (Junio 2019)

Contenido de este documento:

PRESUPUESTO

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento se presentan los costes asociados a la producción de las distintas piezas y a la realización satisfactoria del estudio.

Para facilitar la comprensión de los distintos costes se ha dividido el presupuesto según las distintas actividades realizadas, a la vez que se ha estimado un coste por hora que se puede observar en la Tabla P.1. En el último apartado se recogen los distintos presupuestos en una única tabla resumen.

Tabla P.1. Coste ingenieril por hora

Ingeniero	Coste ingenieril por hora [€/h]
José Antonio Ortiz	200,00
Núria Salán	200,00
Antoni Dolz	45,00

1.1. Reuniones presenciales

La Tabla P.2 contiene los costes asociados a las reuniones realizadas a lo largo del desarrollo del trabajo de investigación. En estos costes se tiene en cuenta tanto el gasto energético como el gasto ingenieril. En el cómputo global se han añadido 5 horas que hacen referencia a las posibles reuniones durante el mes de junio relacionadas con la preparación de la presentación (ver Tabla P.7).

Tabla P.2.1. Costes de las reuniones presenciales

Actividad	Gasto		Tiempo [h]	Potencia [W]	Coste [€]
	Desglose				
19/12/2018					
	José Antonio Ortiz		1,50	-	300,00
	Núria Salán		0,00	-	0,00
	Antoni Dolz		1,50	-	67,50
	Electricidad		1,50	260,00	0,06
	Total		-	-	367,56
01/12/2019					
	José Antonio Ortiz		1,50	-	300,00
	Núria Salán		1,50	-	300,00
	Antoni Dolz		1,50	-	67,50
	Electricidad		1,50	260,00	0,05
	Total		-	-	667,55
15/03/2019					
	José Antonio Ortiz		0,00	-	0,00
	Núria Salán		1,00	-	200,00
	Antoni Dolz		1,00	-	45,00
	Electricidad		1,00	260,00	0,03
	Total		-	-	245,03

Tabla P.2.2 Costes de las reuniones presenciales

Gasto		Tiempo [h]	Potencia [W]	Coste [€]
Actividad	Desglose			
18/03/2019				
	José Antonio Ortiz	1,75	-	350,00
	Núria Salán	1,75	-	350,00
	Antoni Dolz	1,75	-	78,75
	Electricidad	1,75	260,00	0,05
	Total	-	-	778,80
05/04/2019				
	José Antonio Ortiz	0,00	-	0,00
	Núria Salán	0,50	-	100,00
	Antoni Dolz	0,50	-	22,50
	Electricidad	0,50	260,00	0,01
	Total	-	-	122,51
10/05/2019				
	José Antonio Ortiz	1,25	-	250,00
	Núria Salán	1,75	-	350,00
	Antoni Dolz	1,75	-	78,75
	Electricidad	1,75	260,00	0,06
	Total	-	-	678,81

1.2. Investigación y redacción autónoma

La Tabla P.3 contiene los costes asociados a las horas de investigación y redacción de los distintos documentos: memoria, presupuesto, anexos, autoinforme de calidad y presentación. Estos costes están relacionados tanto al coste ingenieril como al coste de electricidad dedicada durante el estudio. A estos costes también se les añade el coste de los artículos descargados, leídos y/o usados durante el trabajo. Para estimar este último coste se ha decidido establecer un precio único por artículo igual a 30 € y aplicarlo únicamente a la mitad de los artículos referenciados, pues algunos de ellos son de libre acceso, en este caso 60 artículos.

Tabla P.3. Costes de investigación y redacción

Desglose	Tiempo [h]	Potencia [W]	Coste [€]
Antoni Dolz	650,00	-	29.250,00
Electricidad	650,00	260,00	20,28
Artículos / Patentes	-	-	1.800,00
Total	-	-	31.070,28

1.3. Fabricación piezas

La Tabla P.4 contiene una aproximación de los costes asociados a la fabricación de las piezas con la máquina ERS. Debido a la confidencialidad de la mayoría de sistemas y equipos, únicamente

se estima un valor de consumo durante el prensado y otro durante el sinterizado, los cuales se aproximan al alza con el fin de asemejarse al valor real.

Tabla P.4. Costes de fabricación con la máquina ERS

Desglose	Tiempo [h]	Potencia [W]	Coste [€]
Antoni Dolz	60,00	-	2.700,00
Consumo movimiento prensa	35,00	144.795,20	101,36
Consumo sinterizado	25,00	1.688.500,00	844,25
Total fabricación	-	1.833.295,20	945,61
Total	-	-	3.645,61

1.4. Preparación y caracterización metalográfica

La Tabla P.5 contiene una aproximación de los costes asociados a la preparación y caracterización metalográfica de las piezas. Como se puede observar, esta preparación incluye tanto las distintas fases de preparación de la probeta (corte, embutido y pulido), como la posterior caracterización y análisis metalográfico.

Tabla P.5. Costes de fabricación y caracterización metalográfica

Desglose	Tiempo [h]	Potencia [W]	Coste [€]
Antoni Dolz	145,00	-	6.525,00
Cortadora automática	15,00	185,00	0,06
Pulidora automática	30,00	300,00	0,18
Embutidora	20,00	1.000,00	0,40
Lápiz marcador	2,00	5,00	0,00
Secador	3,00	1.800,00	0,11
Microscopio óptico	15,00	100,00	0,03
Lupa	15,00	4,50	0,00
Ordenador	30,00	100,00	0,06
Durómetro	15,00	200,00	0,06
Total caracterización	-	3.694,50	0,90
Total	-	-	6.525,90

1.5. Transporte

La Tabla P.6 contiene un valor estimado de los costes asociados al transporte, mayoritariamente transporte público, que se ha necesitado para la conclusión del trabajo.

Tabla P.6. Costes de transporte

Desglose	Coste [€]
Antoni Dolz	200,00

1.6. Presupuesto total

En la Tabla P.7 se puede observar un resumen de los distintos costes desglosados anteriormente, así como el estimado final aproximado del proyecto.

Tabla P.7. Costes totales del Trabajo Fin de Grado

Gasto		Tiempo [h]	Potencia [W]	Coste [€]
Actividad	Desglose			
Reuniones				
	José Antonio Ortiz	13,00	-	2.600,00
	Núria Salán	13,50	-	2.700,00
	Antoni Dolz	15,00	-	675,00
	Electricidad	15,00	260,00	0,36
	Total	-	-	5.975,36
Investigación y redacción				
	Antoni Dolz	650,00	-	29.250,00
	Electricidad	650,00	260,00	20,28
	60 Artículos / Patentes	-	-	1.800,00
	Total	-	-	31.070,72
Máquina ERS				
	Antoni Dolz	60,00	-	2.700,00
	Consumo movimiento prensa	35,00	144.795,20	101,36
	Consumo sinterizado	25,00	1.688.500,00	844,25
	Total fabricación	-	1.833.295,20	945,61
	Total	-	-	3.645,61
Resto de máquinas				
	Antoni Dolz	145,00	-	6.525,00
	Cortadora automática	15,00	185,00	0,06
	Pulidora automática	30,00	300,00	0,18
	Embutidora	20,00	1.000,00	0,40
	Lápiz marcador	2,00	15,00	0,00
	Secador	3,00	1.800,00	0,11
	Microscopio óptico	15,00	100,00	0,03
	Lupa	15,00	4,50	0,00
	Ordenador	30,00	100,00	0,06
	Durómetro	15,00	200,00	0,06
	Total caracterización	-	3.704,50	0,90
	Total	-	-	6.525,90
Transporte				
	Antoni Dolz	-	-	200,00
TOTAL				
	Total	-	-	47.417,14
	Aproximación	-	-	48.000,00