

Trabajo final de grado

Estudio: Grado en Ingeniería Mecánica

Título: Diseño y modelización de un soporte para ordenador medioambientalmente sostenible

Documento: Presupuesto

Alumno: Cristian Rosillo César

Tutor: Joaquim Agustí Tarrés Farrés

Departamento: Ingeniería Química Agraria y Tecnología Agroalimentaria

Área: Ingeniería Mecánica

Convocatoria (mes/año): Septiembre 2019

ÍNDICE

PRESUPUESTO	Página 2
1. Presupuesto proyecto	Página 3
1.1 Presupuesto de los materiales	Página 3
1.1.1 Presupuesto polibutileno succinato	Página 3
1.1.2 Presupuesto fibra de lino	Página 4
1.1.3 Presupuesto elementos normalizados	Página 5
1.2 Presupuesto de fabricación	Página 5
1.2.1 Presupuesto proceso extrusión	Página 5
1.2.2 Proceso de inyección	Página 6
1.3 Presupuesto honorarios	Página 7
1.4 Presupuesto total	Página 7

PRESUPUESTO

1. Presupuesto proyecto

1.1 Presupuesto de los materiales

Para la realización del presupuesto del proyecto se ha escogido el compuesto fabricado por PBS + 30% de fibra de lino. Se recuerda que durante el estudio, se han realizado diversos ensayos con compuestos de PBS reforzado con fibra de lino en distintos porcentajes para analizarlos y ver qué composito daba mejores resultados.

El presupuesto se ha calculado con el que contiene un 30% de fibra de lino ya que ha sido con el que se han realizado los cálculos en el software Ansys 2019, aplicándolo al diseño del soporte. Este compuesto además ha dado los resultados esperados y ha sido seleccionado solución del proyecto.

Para calcular el coste del material se ha seguido el siguiente procedimiento; se ha utilizado la ficha técnica del CES EduPack para determinar el precio de los materiales en €/Kg y a partir del volumen del diseño del soporte y la densidad de los materiales, se ha calculado los kilogramos de material necesario para fabricarlo.

1.1.1 Presupuesto polibutileno succinato

Siguiendo la ficha técnica del CES EduPack, los datos necesarios para el cálculo del presupuesto de este material son los reflejados a continuación:

- Precio: 5,19 €/Kg
- Densidad del PBS: 0,925 g/cm³

Calculamos el volumen total de la pieza que es el siguiente:

$$V = 403 * 110 * 60; V = 2659800 \text{ mm}^3; V = 2659.8 \text{ cm}^3$$

Fórmula 1: cálculo volumen

Con el volumen y la densidad del material obtenemos finalmente la masa:

$$0,925 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * 2659,8 \text{ cm}^3 = 2460,32 \text{ g} ; M = 2,46 \text{ Kg}$$

Fórmula 2: cálculo masa

Finalmente la masa la multiplicamos por 0,7 ya que hay un 70% de PBS en el compuesto y queda una masa total de 1,72 kilogramos.

Ya tenemos todos los datos necesarios para calcular el presupuesto del PBS:

Material	Precio €/Kg	Precio total €
Polibutileno succinato (PBS)	5,19	8,93

Tabla 1: presupuesto PBS

1.1.2 Presupuesto fibra de lino

Para el cálculo del presupuesto de la fibra de lino, siguiendo la ficha técnica del CES EduPack, son necesarios los datos que se describen a continuación:

- Precio: 11,54 €/Kg
- Densidad del PBS: 1,4 g/cm³

Calculamos el volumen total de la pieza que es el siguiente:

$$V = 403 * 110 * 60; V = 2659800 \text{ mm}^3; V = 2659.8 \text{ cm}^3$$

Fórmula 3: cálculo del volumen

Con el volumen y la densidad del material obtenemos finalmente la masa:

$$1,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * 2659,8 \text{ cm}^3 = 3723,72 \text{ g}; M = 3,72 \text{ Kg}$$

Fórmula 4: cálculo masa

Finalmente la masa la multiplicamos por 0,3 ya que hay un 30% de refuerzo de fibra de lino en el compuesto. La masa total es de 1,12 kilogramos.

Con estos datos ya podemos calcular el presupuesto de la fibra de lino:

Material	Precio €/Kg	Precio total €
Fibra de lino	11,54	12,92

Tabla 2: presupuesto fibra de lino

1.1.3 Presupuesto elementos normalizados

Los elementos normalizados que forman parte del diseño se nombran directamente en la tabla que aparece a continuación:

Designación	Referencia	Precio unitario (€)	Unidades	Precio total
Tornillo	M9 x 30	0,12	5	0,60
Arandela	M9	0,11	5	0,55
Tuerca	M9	0,18	5	0,90
TOTAL				2,05

Tabla 3: elementos normalizados

1.2 Presupuesto de fabricación

También se ha realizado un estudio económico del coste de fabricación del soporte para ordenador compuesto por un 70% de PBS y un 30% de fibra de lino.

Para ello, se ha tenido en cuenta los procesos necesarios, primero para formar el compuesto y, seguidamente, para moldear la pieza.

1.2.1 Presupuesto proceso de extrusión

Para realizar el presupuesto de extrusión, se ha tenido en cuenta el coste energético para el procesado del compuesto en función del consumo de energía de la máquina en base al precio del kWh de la electricidad en el momento de la realización del proyecto.

Características de la máquina extrusora:

- Velocidad nominal: 40 rpm
- Kilogramos extruidos/hora: 8 Kg
- Consumo en kW/h: 8 kW

Ahora analizamos cuánto material se necesita extruir; 1,72 Kg de PBS y 1,12 Kg de fibra de lino, por tanto, en total se necesita extruir 2,84 Kg.

Teniendo en cuenta los parámetros de la extrusora, se requieren 0,36 horas de extrusión para obtener los 2,84 Kg de compuesto. Al mismo tiempo, la máquina consume 8 kW/h, por lo que trabajando 0,36 horas, se consumen 2,88 kW.

Con los datos nombrados ya es posible obtener el presupuesto del coste energético del proceso de extrusión para nuestro compuesto, se muestra en la siguiente tabla:

Material	Horas de fabricación	Consumo extrusora para la fabricación en kW	Coste kWh/€	Coste total en €
Compuesto PBS + fibra lino	0,36	2,88	0,12599	0,36

Tabla 4: coste energético etapa de extrusión

1.2.2 Proceso de inyección

Igual que en el proceso anterior, para el presupuesto de inyección, se ha tenido en cuenta el coste energético para moldear el compuesto y obtener la pieza deseada (el soporte), en función de el consumo de energía de la máquina en base al precio del kWh de la electricidad en el momento de la realización del proyecto.

Características de la máquina inyectora:

- kWh/Kg compuesto inyectado: 3,94

Ahora analizamos la cantidad de material que se necesita inyectar; 1,72 Kg de PBS y 1,12 Kg de fibra de lino, por tanto, en total se necesita inyectar 2,84 Kg. En este caso, con el parámetro aportado por la máquina, únicamente se necesita multiplicar los 3,94 kWh/Kg por los 2,84 Kg que hay de compuesto para determinar el consumo de energía de la inyección. Los kW consumidos, por tanto, son 11,19 kW.

Con los parámetros descritos ya es posible obtener el presupuesto del coste energético del proceso de inyección para moldear el compuesto y crear el soporte. A continuación se muestra en la tabla:

Material	Consumo inyectora para la fabricación en kW	Coste kWh/€	Coste total en €
Compuesto PBS + fibra lino	11,19	0,12599	1,41

Tabla 5: coste energético etapa de inyección

1.3 Presupuesto honorarios

A continuación se describe el presupuesto correspondiente a los honorarios del diseñador del soporte, el realizador de los cálculos con programas de elementos finitos y al proyectista por la redacción del proyecto.

Personal	Precio/hora	Horas	Honorario total
Diseñador	10,74	40	429,6
Calculista software ANSYS	14,12	15	211,8
Proyectista	7,56	350	2646
TOTAL			3287,4

Tabla 6: cálculo presupuesto honorario

1.4 Presupuesto total

Concepto	Precio (€)
Presupuesto material	23,90
Presupuesto fabricación	1,77
Presupuesto honorarios	3287,4
Subtotal	3313,07
IVA 21%	695,74
Total	4008,82

Tabla 7: presupuesto total

El coste total del proyecto asciende a una cantidad de 4008,82€.

La construcción del soporte para ordenador fabricado con el compuesto de PBS y fibra de lino, tiene un coste de 25,67€, precio muy competitivo en el mercado actual del sector.