

Diseño de una línea de joyería mediante la impresión 3D

Documento:

Presupuesto

Autor/Autora:

Jiayin Chen Su

Director/Directora:

Mireia Puig Poch

Titulación:

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial

Convocatoria:

Otoño, AÑO 2023

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Sumario

Índice de tablas	3
1. Introducción	4
2. Desarrollo	5
2.1. Tiempo de fabricación.....	5
2.2. Mano de obra	7
2.3. Material.....	8
3. Presupuesto final	10
4. Referencias	11

Índice de tablas

Tabla 1. Tiempo estimado dedicado para 100 sets.	5
Tabla 2. Tabla de lista de tareas.	6
Tabla 3. Tabla de presupuesto de mano de obra.	7
Tabla 4. Tabla de presupuesto de maquinaria.	8
Tabla 5. Tabla de presupuesto de licencias.	9
Tabla 6. Tabla de presupuesto de material para 100 sets.	9
Tabla 7. Tabla de presupuesto final.	10
Tabla 8. Tabla de margen de beneficio.	10

1. Introducció

En el presente documento se especifican los costes totales asociados al desarrollo del proyecto planteado durante el Trabajo de Fin de Grado.

A continuación, se desglosará distintos aspectos según la naturaleza del coste durante la fase de desarrollo del presupuesto. Durante este apartado el propósito es calcular el valor de los costes de los factores nombrados a partir de datos y referencias reales.

2. Desarrollo

2.1. Tiempo de fabricación

Antes de proceder a calcular costes, es necesario fijar un criterio de cálculo de tiempo en el que se establezca una determinada cantidad a producir o un determinado tiempo de trabajo.

El criterio establecido en este caso es la fabricación de 100 sets de joyería. Se ha establecido unas horas aproximadas para el proceso de diseño, modelado, impresión y fundición de un set, y a partir de allí se ha obtenido el tiempo total para 100 sets.

Tarea	Diseño	Modelado	Impresión	Fundición
1 set	40 h	80 h	3 h	24 h
100 sets	40 h	80 h	150 h	240 h
Tiempo total para 100 sets	510 h (21 días aproximados)			

Tabla 1. Tiempo estimado dedicado para 100 sets.

El tiempo de diseño y modelado no presenta cambios, mientras que en una impresión puede imprimirse dos sets de joyería, y en la fundición el proceso varía entre 24 h y 5 días para un máximo de 50 piezas, por lo que se ha calculado como 240 h totales.

Para una mejor organización, se listarán las tareas necesarias a realizar y los recursos necesarios para conseguirlo.

Tarea	Mano de obra	Maquinaria principal	Otros recursos
Diseño de la joya	Diseñador	Ordenador y tableta gráfica	Licencias software
Modelado de la pieza	Modelador 3D	Ordenador	Licencias software
Comprobación de la pieza	Modelador 3D	Ordenador	Licencias software
Preparación de la máquina	Técnicos	Impresora SLA	-

Impresión 3D	Técnicos	Impresora SLA	Material de impresión
Postprocesado 3D	Técnicos	Máquina de lavado	Disolvente y herramientas
Fundición	Técnicos	Horno de fundición	Equipo de seguridad
Postprocesado final y montaje	Técnicos	Máquinas de pulido y <i>casting</i>	Equipo de seguridad
Packaging	Subcontrato	-	-
Venta del producto	Subcontrato	Plataforma de venta	-
Mantenimiento de la web	Informático	Ordenador	-
Contacto al cliente	Atención al cliente	Ordenador	-
Envíos	Subcontrato	-	Packaging

Tabla 2. Tabla de lista de tareas.

2.2. Mano de obra

Según el modelo de negocio propuesto en la memoria, los diferentes tipos de mano de obra se incluyen:

- Diseñadores, aquellos que se encargan de diseñar las joyas.
- Modeladores 3D, aquellos que se encargan de modelar las piezas en 3D y asegurar su posibilidad de impresión.
- Técnicos, se incluyen los encargados de supervisar y mantener las máquinas, además del proceso de impresión, fundición y *packaging*.
- Atención al cliente, aquellos que se ocupan de la comunicación con el cliente, bien sea en el contacto para un nuevo proyecto o resolver incidencias y dudas.
- Informáticos, aquellos que se encargan de actualizar y mantener en funcionamiento la página web de la empresa, además de resolver posibles problemas con equipos de informática de la empresa.

Hay grupos de mano de obra que podrían ir asociados, como diseñadores y modeladores 3D, pero para seguir un proceso conveniente de búsqueda de información y el modelo propuesto anteriormente, se distinguirán las distintas funcionalidades de profesionales que la empresa debe de poseer.

Para calcular el coste de la mano de obra, se ha buscado el promedio de sueldo anual en bruto de cada profesión en Barcelona, y se ha dividido entre las horas que se haría en una jornada máxima anual (40 horas a la semana, aproximadamente 1.826 horas al año) para calcular el coste unitario.

Mano de obra	Sueldo anual	Coste unitario [€/h]	Tiempo dedicado	Coste total [€]
Diseñadores	25.500,00 €	13,96 €	40 h	558,40 €
Modeladores 3D	22.500,00 €	12,32 €	80 h	985,60 €
Técnicos	21.000,00 €	11,50 €	40 h	460,00 €
Atención al cliente	18.000,00 €	9,86 €	20 h	197,20 €
Informáticos	25.500,00 €	13,96 €	10 h	139,60 €
Total				2.340,80 €

Tabla 3. Tabla de presupuesto de mano de obra.

En este caso, las horas dedicadas de los técnicos, atención al cliente e informáticos a un set de 100 son estimados en base del criterio anterior establecido.

2.3. Material

A continuació, se han calculat els costos associats a la adquisició de maquinària, material i altres recursos necessaris per fabricar un set de 100.

Maquinària	Uso	Precio	Cantidad	Coste / 100 sets
Ordenador	Modelaje y mantenimiento	535,00 €	1	535,00 €
Monitor	Modelaje y mantenimiento	100,00 €	1	100,00 €
Hardware	Modelaje y mantenimiento	20,00 €	1	20,00 €
Tableta gràfica	Diseño	80,00 €	1	80,00 €
Form 3L	Impresión 3D	10.889,00 €	1	10.889,00 €
Form Wash	Impresión 3D	821,60 €	1	821,60 €
EPIs	Seguridad y normativa	50,00 €	1	50,00 €
Neutec J-2r	Fundición al vacío	4.587,00 €	1	4.587,00 €
Facetron	Pulido de gemas	4.950,00 €	1	4.950,00 €
TOTAL				11.154,48 €

Tabla 4. Tabla de presupuesto de maquinaria.

Licencias	Uso	Precio	Cantidad	Coste / 100 sets
Mantenimiento web	Gestión web	75,00 € / mes	1	75,00 €
Chitubox Pro	Modelaje e impresión	135,00 € /año	1	135,00 €
TOTAL				210,00 €

Tabla 5. Tabla de presupuesto de licencias.

Material	Uso	Precio	Coste / 1 set	Coste / 100 sets
Castable Wax Resin	Material de impresión	361,79 € / L	33,00 €	3.300,00 €
Plata 925	Material de fundición	486,67 € / kg	24,80 €	2.484,00 €
Topacio azul 8 mm	Gema	23,00 € / u	23,00 €	2.300,00 €
Topacio azul 5.9 x 3.9 mm	Gema	3,50 € / u	3,50 €	350,00 €
Topacio Azul 19.4 x 15.6 mm	Gema	100,00 €	100,00 €	10.000,00 €
Cajas Set 10 x 39.5 x 30.4 cm	Packaging	1,56 € / u	1,56 €	155,54 €
Caja 10.9 x 11.2 x 11.4 cm	Packaging	1,31 € / u	1,31 €	130,96 €
Caja 3.4 x 3.9 x 4.9 cm	Packaging	1,27 € / u	1,27 €	254,76 €
Caja 4 x 12.5 x 12.5 cm	Packaging	1,19 € / u	1,19 €	118,74 €
Caja 4.2 x 35.3 x 8.1 cm	Packaging	1,63 € / u	1,63 €	163,28€
Caja 6.1 x 9 x 9 cm	Packaging	1,26 € / u	1,26 €	126,42 €
TOTAL				19.383,71€

Tabla 6. Tabla de presupuesto de material para 100 sets.

3. Presupuesto final

Finalmente, tras calcular la inversión inicial, y los costes derivados a partir de 100 sets de joyería, podemos obtener el presupuesto final.

Tipo de coste	Coste total
Mano de obra	2.340,80 €
Maquinaria	11.154,48 €
Licencia	210,00 €
Material	19.383,71 €
TOTAL	33.088,99 €

Tabla 7. Tabla de presupuesto final.

Los márgenes de beneficios de la joyería pueden variar desde el 50% hasta el 400%, pero el margen sobre compras medio es del 100%, por lo que a continuación, se calculará el margen de beneficio a partir de este dato.

Cantidad	Coste	Beneficio
Set de 100	19.383,71 €	38.767,42 €

Tabla 8. Tabla de margen de beneficio.

Obviamente, los resultados obtenidos no son del todo exactos, pero es una estimación de los gastos que supondría emprender en este sector a partir de este proyecto. Idealmente, la producción de 100 sets se vendería en el mismo plazo, pero en la realidad, habría que tener en cuenta más factores, como inventarios, alquiler de una oficina y un taller, costes adicionales de gastos de luz, etc.

4. Referencias

- [1] «Asus VZ239HE-W 23" LED IPS FullHD Blanca | Oferta Días Naranjas 2024». Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.pccomponentes.com/asus-vz239he-w-23-led-ips-fullhd-blanca>
- [2] «Castable Wax Resin», Formlabs. Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://formlabs.com/es/store/materials/castable-wax-resin/>
- [3] «Compra la Form Wash», Formlabs. Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://formlabs.com/es/store/post-processing/form-wash/>
- [4] «¿Cuánto cuesta mantener una página web? Precios en 2024». Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.cronoshare.com/cuanto-cuesta/mantener-pagina-web>
- [5] «¿Cuánto Dura La Fundición Al Vacío?» Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://es.kindle-tech.com/faqs/how-long-does-vacuum-casting-take>
- [6] «EPI | Comprar Equipos de Protección Individual | Sercomac - sercomac». Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.sercomac.com/304-epis-equipos-de-proteccion-individual>
- [7] «Facetron — Máquina de facetado y pulido de gemas», Diamantesa. Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.diamantesa.es/tienda/corte-tallado-gemas/maquinas-facetado/facetron/>
- [8] «Neutec Casting Start-Up Kit for J-2R | Australian Jewellers Supplies». Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.jewellerssupplies.com.au/product/59359-neutec-casting-start-up-kit-for-j-2r>
- [9] «Neutec J-10B Casting Machine», Revelation Machinery. Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://revelationmachinery.com/product/54624/>
- [10] «PcCom Work Intel Core i3-12100/16GB/500GB SSD + Windows 11 Home | Oferta Días Naranjas 2024». Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.pccomponentes.com/pccom-work-intel-core-i3-12100-16gb-500gb-ssd-windows-11-home>
- [11] «Teclado PcCom Essential Combo MK20 Teclado + Ratón Negro | PcComponentes.com». Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.pccomponentes.com/teclado-pccom-essential-combo-mk20-teclado-raton-negro>
- [12] «Teclado PcCom Essential Combo MK20 Teclado + Ratón Negro | PcComponentes.com». Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.pccomponentes.com/teclado-pccom-essential-combo-mk20-teclado-raton-negro>
- [13] «XP-Pen Star 06 Tableta Gráfica Inalámbrica | PcComponentes.com». Accedido: 30 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.pccomponentes.com/xp-pen-star-06-tableta-grafica-inalambrica>