



Proyecto de diseño de una butaca adaptada a las necesidades de los usuarios que realizan quimioterapia

Documento:

Presupuesto

Autor/Autora:

Irene San Juan

Director/Directora - Codirector/Codirectora:

Bartomeu Ventayol

Titulación:

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del producto

Convocatoria:

Prórroga, 2023

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Índice

1. Consideraciones previas - introducción.....	4
2. Costes.....	5
2.1. Diseño y desarrollo.....	5
2.2. Fabricación.....	6
2.3. Componentes.....	9
2.4. Total.....	10
3. Bibliografía.....	12

Índice de tablas

Tabla 1: Desglose del coste de diseño y desarrollo (Fuente: Propia).....	5
Tabla 2: Desglose del coste de cada pieza diseñada.....	8
Tabla 3: Desglose precio de la tornillería y otros elementos de unión/mecanismo.....	9
Tabla 4: Desglose precio piezas comerciales (electrónica + mecanismo ruedas).....	10
Tabla 5: Coste del producto final (Fuente: Propia).....	10
Tabla 6: Coste del producto final y su desarrollo (Fuente: Propia).....	10

1. Consideraciones previas - introducción

En el documento de presupuestos se encuentra de forma detallada el precio de lo que sería una producir una butaca, desde su desarrollo hasta su fabricación. Para aclarar los costes que pertenecen a cada apartado, se ha dividido el presupuesto en tres grandes grupos:

1. **Diseño y desarrollo:** hace referencia al precio que costaría llevar a cabo todo el proyecto, teniendo en cuenta las horas invertidas en realizar cada fase.
2. **Fabricación:** en este se incluyen las piezas diseñadas para el producto. Aparece el coste de la materia prima, el proceso de fabricación y los acabados.
3. **Componentes:** pertenece al dinero invertido en piezas comerciales o normalizadas compradas a proveedores externos (no diseñadas).

2. Costes

2.1. Diseño y desarrollo

Para el cálculo perteneciente a lo que se cobraría por el diseño y desarrollo de todo el proyecto, se ha partido de lo que se estipula que se debe dedicar a un TFE según la universidad. En la Universidad Politécnica de Cataluña, un ECTS equivale a unas 30 horas aproximadamente y los créditos correspondientes a dicho trabajo en la rama de diseño industrial son de 24; por lo que el resultado final es de 720 horas.

Con el objetivo de establecer un precio por hora, se ha realizado una búsqueda de cuánto cobra un ingeniero junior de promedio. La elección de dicho cargo es orientativa y se ha escogido teniendo en cuenta que el nivel de conocimiento laboral es bajo, pero el trabajo realizado podría encajar con el realizado en ese puesto. Se ha obtenido que el sueldo se aproxima a unos 2.000 €, por lo que quedaría a 12,50 € / hora.

Gracias a estos datos se ha podido calcular el coste de este apartado, que se puede ver reflejado de forma detallada en la tabla siguiente:

FASE	CONCEPTO	TIEMPO (h)	COSTE
Gestión	Planificación	3	37,50 €
Introducción	Project charter	30	375,00 €
Investigación	Tratamiento, mercado, materiales, procesos de fabricación, tecnologías, normativas y patentes	230	2.875,00 €
Definición del problema	Target, entrevistas y requerimientos finales	50	625,00 €
Conceptualización del diseño	Propuesta, dinámicas y elección	48	600,00 €
Solución técnica	Diseño 3D y mecanismos, planos, selección de materiales, procesos y acabados; y simulaciones	340	4.250,00 €
Impacto medioambiental	Materiales y diseño	9	112,50 €
Comunicación	Estética y revista comunicativa	10	125,00 €
TOTAL		720	9.000,00 €

Tabla 1: Desglose del coste de diseño y desarrollo (Fuente: Propia)

Se debe tener en cuenta que los cálculos y los datos son orientativos, ya que el tiempo empleado para un trabajo de dicha extensión y complejidad requeriría de más tiempo y un mayor número de personal.

2.2. Fabricación

Para poder obtener los costes de fabricación se deben calcular diferentes aspectos como la materia prima, los procesos de fabricación y los acabados. En la memoria del proyecto se mencionan las diferentes partes que se han diseñado para la butaca con su respectivo material y proceso de fabricación, así como de otras operaciones/acabados posteriores.

A continuación, se muestra una tabla detallada de cada una de esas partes y el coste que requiere cada una de ellas (los cambios de color indican un subensamblaje diferente):

Nombre	Material	Proceso	Acabado	U	€ material	€ proceso	€ acabado	Total
Estructura frenos	AISI 304	Corte láser agua	Unión por soldadura	1	26,65 €	5,47 €	11,67 €	43,78 €
Chapa base estructura	AISI 304	Corte láser CNC	-	1	10,68 €	1,44 €	-	12,12 €
Embellecedor base 1	PP	Inyección + molde	-	1	0,87 €	102,50 €	-	103,37 €
Embellecedor base 2	PP	Inyección + molde	-	1	0,87 €	102,50 €	-	103,37 €
Cojín lumbar	Espuma D35 + polipiel	Corte + tapizado manual	-	1	6,08 €	20,00 €	-	26,08 €
Chapa base asiento	Acero 1045	Corte láser CNC	Epoxi blanco	1	340,07 €	1,80 €	11,29 €	353,16 €
Perfil L estructura	AISI 304	Corte láser agua	-	2	2,09 €	2,74 €	-	9,66 €
Chapa base mecanismo	AISI 304	Corte láser CNC	-	2	6,86 €	1,08 €	-	15,88 €
L unión barra	AISI 304	Corte láser agua	-	4	0,62 €	2,74 €	-	13,43 €
Barra perfil cuadrado	AISI 304	Corte láser agua	-	2	4,22 €	1,37 €	-	11,18 €
Pieza soldada barra	AISI 304	Corte láser CNC	Unión por soldadura	4	1,53 €	0,54 €	5,83 €	31,61 €
Bisagra asiento-respaldo	AISI 304	Mecanizado CNC		2	0,76 €	8,88 €	-	19,28 €
Bisagra asiento-reposapiernas	AISI 304	Mecanizado CNC		2	0,76 €	8,88 €	-	19,28 €
Pieza soldada reposabrazos 1	Acero 1045	Mecanizado CNC	Soldadura + epoxi blanco	1	5,02 €	17,76 €	7,06 €	29,84 €
Pieza soldada reposabrazos 2	Acero 1045	Mecanizado CNC	Epoxi blanco	1	5,02 €	17,76 €	7,06 €	29,84 €

Parte interna reposabrazos 1	Acero 1045	Mecanizado CNC	Epoxi blanco	1	6,50 €	8,88 €	4,39 €	19,77 €
Parte interna reposabrazos 2	Acero 1045	Mecanizado CNC	Epoxi blanco	1	6,50 €	8,88 €	4,39 €	19,77 €
Parte externa reposabrazos 1	Acero 1045	Corte láser agua	Soldadura + epoxi blanco	1	2,04 €	1,37 €	10,76 €	14,17 €
Parte externa reposabrazos 2	Acero 1045	Corte láser agua	Soldadura + epoxi blanco	1	2,04 €	1,37 €	10,76 €	14,17 €
Chapa base reposabrazos	Acero 1045	Corte láser CNC	Epoxi blanco	2	3,63 €	0,45 €	0,49 €	9,14 €
Cojín asiento	Espuma D35 + polipiel	Corte + tapizado manual	-	1	36,41 €	40,00 €	-	76,41 €
Cojín reposabrazos	Espuma D35 + polipiel	Corte + tapizado manual	-	2	7,40 €	30,00 €	-	74,79 €
Base asiento-carga	AISI 304	Corte láser CNC + plegado	-	1	1,53 €	1,44 €	-	2,97 €
Embelledor carga	PP	Inyección + molde	-	1	0,27 €	102,50 €	-	102,77 €
Contorno carga	Madera haya	Trabajo manual	Tratamiento protector	1	12,90 €	20,30 €	12,96 €	46,16 €
Unión carga-mesa	Acero 1045	Corte láser agua	Soldadura + epoxi blanco	1	0,33 €	1,37 €	6,32 €	8,02 €
Tubo perfil cuadrado mesa	Acero 1045	Corte láser agua	Epoxi blanco	1	1,65 €	1,37 €	3,93 €	6,95 €
Exterior barra mesa	Acero 1045	Corte láser CNC	Epoxi blanco	1	5,89 €	17,76 €	2,95 €	26,59 €
Barra circular vertical mesa	Acero 1045	Corte láser agua	Epoxi blanco	1	1,78 €	1,37 €	5,89 €	9,04 €
Barra circular horizontal mesa	Acero 1045	Corte láser agua	Epoxi blanco	1	6,46 €	1,37 €	3,73 €	11,56 €
Mesa	PP	Inyección + molde	-	1	1,75 €	102,50 €	-	104,25 €
Embelledor asiento 1	PP	Inyección + molde	-	1	0,49 €	102,50 €	-	102,99 €
Embelledor asiento 2	PP	Inyección + molde	-	1	0,49 €	102,50 €	-	102,99 €
Chapa base respaldo	Acero 1045	Corte láser CNC	Epoxi blanco	1	708,00 €	2,52 €	12,77 €	723,29 €

Bisagra respaldo-asiento	AISI 304	Mecanizado CNC	-	2	0,76 €	8,88 €	-	19,28 €
Perfil L estructura	AISI 304	Corte láser agua	-	2	2,99 €	2,74 €	-	11,45 €
Chapa estructura mecanismo respaldo	AISI 304	Corte láser CNC	-	2	2,18 €	1,08 €	-	6,52 €
Perfil L estructura para tubo cuadrado	AISI 304	Corte láser agua	-	2	0,62 €	2,74 €	-	6,72 €
Tubo perfil cuadrado	AISI 304	Corte láser agua	-	1	4,13 €	1,37 €	-	5,49 €
Pieza para soldar al perfil	AISI 304	Corte láser CNC	Unión por soldadura	4	1,53 €	0,54 €	5,83 €	31,61 €
Cojín respaldo	Espuma D35 + polipiel	Corte + tapizado manual	-	1	50,79 €	60,00 €	-	110,79 €
Cojín cabeza	Espuma D35 + polipiel	Corte + tapizado manual	-	1	6,60 €	24,00 €	-	30,60 €
Embellecedor respaldo	PP	Inyección + molde	-	1	0,91 €	102,50 €	-	103,41 €
Chapa base reposapiernas	Acero 1045	Corte láser CNC	Epoxi blanco	1	425,00 €	1,80 €	9,33 €	436,13 €
Bisagra reposapiernas-asiento	AISI 304	Mecanizado CNC	-	2	0,58 €	8,88 €	-	18,92 €
Sujección pistón	AISI 304	Mecanizado CNC	-	2	0,83 €	8,88 €	-	19,43 €
Cojín reposapiernas	Espuma D35 + polipiel	Corte + tapizado manual	-	1	38,01 €	40,00 €	-	78,01 €
Embellecedor reposapiernas	PP	Inyección + molde	-	1	0,28 €	102,50 €	-	102,78 €
TOTAL:								3.278,85 €

Tabla 2: Desglose del coste de cada pieza diseñada

Para mayor especificación, se puede consultar el Anexo 15. En él se muestra la misma tabla sin precios, pero con la imagen de cada componente, su material, su proceso y su acabado.

2.3. Componentes

En el diseño se han incorporado piezas externas, no diseñadas como:

1. **Piezas comerciales:** piezas sin norma o estandarización.
2. **Tornillería u otras piezas de unión:** tornillería normalizada y otros elementos estandarizados como piezas de ajuste o de acoplamiento.

En las *tablas 3 y 4* se pueden ver los precios y en los anexos 16 y 17 se puede observar con más detalles la ficha técnica con la imagen de cada uno de los componentes.

Denominación	Medida	Norma	Precio	Unid.	Precio final
Posicionador muelle	M5x12	-	7,05 €	2	14,10 €
Pomo macizo	M8x20	-	4,13 €	1	4,13 €
Abrazadera T	M10	-	34,83 €	1	34,83 €
Empuñadura	M10x50	-	16,18 €	1	16,18 €
Tornillo eje	M5x50	DIN 9841	0,87 €	4	3,48 €
	M6x20		1,02 €	2	2,04 €
	M10x35		1,98 €	4	7,92 €
Tuerca autoblocante	M5	DIN 985	0,03 €	2	0,06 €
	M6		0,03 €	14	0,42 €
	M8		0,11 €	10	1,10 €
	M10		0,17 €	4	0,68 €
Tornillo allen C/cilíndrica	M4 x 8	DIN 912	0,05 €	14	0,70 €
	M6x10		0,08 €	30	2,40 €
	M6x12		0,08 €	2	0,16 €
	M6x16		0,08 €	6	0,48 €
	M8x10		0,15 €	30	4,50 €
	M8x12		0,19 €	4	0,76 €
	M8x18		0,17 €	6	1,02 €
Arandela grower	M4	DIN 127	0,01 €	14	0,14 €
	M6		0,02 €	42	0,84 €
	M8		0,05 €	32	1,60 €
Botones cierre	D12	-	4,09 €	1	4,09 €
Adhesivo Adiseal	-	-	17,95 €	1	17,95 €
TOTAL:					119,58 €

Tabla 3: Desglose precio de la tornillería y otros elementos de unión/mecanismo

Denominación	Precio	Unid.	Precio final
Columna elevadora BL1	849,00 €	1	849,00 €
Actuador lineal LA20	259,00 €	2	518,00 €
Batería BA22	299,00 €	1	299,00 €
Caja de control CO71	109,00 €	1	109,00 €
Control HB200	53,45 €	1	53,45 €
Desk2Device USB Charger	89,00 €	1	89,00 €
Rueda para carro médico con frenado único	123,00 €	1	123,00 €
TOTAL:			2.040,45 €

Tabla 4: Desglose precio piezas comerciales (electrónica + mecanismo ruedas)

Tal y como se puede observar en la tabla anterior, las piezas de carácter eléctrico encargadas a la empresa *Linak* serían los elementos que mayor presupuesto requieren.

2.4. Total

En el total se pueden distinguir 2 partes: el precio total del producto y el que corresponde al producto con el coste de su desarrollo (Tabla 5 y Tabla 6, respectivamente).

TORNILLERÍA Y UNIONES	119,58 €
PIEZAS COMERCIALES	2.040,45 €
PIEZAS FABRICADAS	3.278,85 €
TOTAL BUTACA	5.438,88 €

Tabla 5: Coste del producto final (Fuente: Propia)

TORNILLERÍA Y UNIONES	119,58 €
PIEZAS COMERCIALES	2.040,45 €
PIEZAS FABRICADAS	3.278,85 €
HONORARIOS DESARROLLO	9.000,00 €
TOTAL BUTACA + DISEÑO	14.319,30 €

Tabla 6: Coste del producto final y su desarrollo (Fuente: Propia)

El presupuesto del coste de fabricación sirve de guía para conocer por cuánto se podría producir una unidad y cuál podría ser el precio estimado de venta al público. Aunque, cabe mencionar que para ello, se debe realizar una producción más elevada; cuyo resultado economizaría el precio de fabricación y, por lo tanto, el precio de venta. Esto se debe a diferentes factores:

- La demanda de materia prima en mayor cantidad permite bajar su coste.
- El molde para las piezas de inyección sería solo inicial, es decir, el mismo molde serviría para todo los modelos. El precio de inversión del molde estaría mejor amortizada.
- La producción de más cantidad permite aumentar la producción sin tener que perder tiempo, cuyo precio se paga, en preparar maquinaria y otros elementos para un solo producto final.
- Los proveedores de productos externos realizan descuentos a mayor número de cantidad demandada.

Para poder cuantificar estos datos, se le ha aplicado un 20% de reducción al precio de fabricación de un modelo a modo de ejemplificación. Dicho cálculo muestra que el precio final para una producción de un grupo de unidades podría llegar a disminuir hasta los **4.351,10 €**.

3. Bibliografía

- [1] Corte por Chorro de Agua Precios. (s. f.). *Metalmecánica, Proyectos Metálicos y Pintura Electrostática*. Recuperado 20 de julio de 2023, de <http://ipmsadecv.com/corte-por-chorro-de-agua-precios/>
- [2] *ANGULO INOX 200CM 30X30MM*. (s. f.). Array. Recuperado 22 de julio de 2023, de <https://www.bricocentrogamonal.es/producto/angulo-inox-200cm-30x30mm-arcansas-8241378>
- [3] berenice.martin. (s. f.). *Sistema de evaluación y créditos* [Page]. Gabinete de Relaciones Internacionales. Recuperado 20 de julio de 2023, de <https://www.upc.edu/sri/es/movilidad/movilidad-estudiantes/incomings/estudiar-en-la-upc/sistema-de-evaluacion-y-creditos/sistema-de-evaluacion-y-creditos>
- [4] *Bienvenido a Elesa+Ganter*. (s. f.). Recuperado 20 de julio de 2023, de <https://www.elesa-ganter.es/es/esp>
- [5] *CORTABLONES - F.A.Q.* (s. f.). cortablones. Recuperado 20 de julio de 2023, de <https://www.cortablones.com/preguntas-frecuentes>
- [6] *¿Cuánto cuestan los trabajos de soldadores?* (2022, marzo 6). habitissimo.es. <https://www.habitissimo.es/presupuestos/soldadores>
- [7] *Espuma Cuadrada*. (s. f.). Recuperado 20 de julio de 2023, de <https://www.espumaamedida.com/espuma-cuadrada.html>
- [8] *Hoja de acero inoxidable*. (s. f.). Evek. Recuperado 20 de septiembre de 2023, de https://evek.red/acero-inoxidable/2347-chapa-de-acero-inoxidable-10-20-mm-aisi-318ln-14462-placas-d-plex-corte-de-chapa-seleccionable-tama-o-deseado-posible.html?gclid=CjwKCAjwjaWoBhAmEiwAXz8DBeTBUmPd3X5iPjMesnSdVh1amEzCk_att7dwU-lzvGna33SKtOUoSxoCaxkQAvD_BwE
- [9] *LINAK - electric linear actuator technology systems for movement*. (s. f.). Recuperado 20 de julio de 2023, de <https://www.linak.com/>
- [10] *Náutica color blanco | Polipiel.com*. (s. f.). Polipiel por metros. Recuperado 22 de julio de 2023, de https://www.polipiel.com/nautica-color-blanco-roto_p1209458.htm
- [11] *Perfil Tubo Cuadrado Fabricado en Aluminio Acabado en Anodizado Mate Para Proyectos de Construcción, Reformas y Bricolaje Medidas 20201000 mm Longitud del Perfil 1 Metro Espesor 1 mm 1 Unidad*. (s. f.). Recuperado 21 de julio de 2023, de <https://www.manomano.es/p/perfil-tubo-cuadrado-fabricado-en-aluminio-acabado-en-blanco-para-proyectos-de-construccion-reformas-y-bricolaje-medidas-20201000-mm-longitud-del-perfil-1-metro-espesor-1-mm-24800782>
- [12] *PINTURA EN POLVO | RECUBRIMIENTOS EN POLVO | VALRESA*. (s. f.). Shop Valresa. Recuperado 21 de julio de 2023, de <https://shop.valresa.com/categoria-producto/pintura-en-polvo/>
- [13] *Plancha de madera Haya*. (s. f.). Recuperado 21 de julio de 2023, de <https://serveiestacio.com/es/plancha-de-madera-haya.html>

- [14] *Pletina de acero a medida: aMatMet.* (s. f.). Recuperado 21 de julio de 2023, de <https://www.amatmet.com/acero/pletina-de-acero/>
- [15] *Salario para Ingeniero Junior en España—Salario Medio.* (s. f.). Talent.com. Recuperado 21 de julio de 2023, de <https://es.talent.com/salary>
- [16] *Suministros Industriales en Zaragoza—Suministros Industriales Entaban.* (s. f.). Recuperado 21 de julio de 2023, de <https://entaban.es/>
- [17] *Tubo redondo acero diámetro 35 mm 1 metros—1,5 mm.* (s. f.). Recuperado 22 de julio de 2023, de <https://www.manomano.es/p/tubo-acero-diametro-35-grosor-15-mm-largo-en-metros-1-metros-2857228>