



**Titulació:**

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GRETÍ)

**Alumno (nombre y apellido):**

Mónica Ortega Llorens

**Título Final de Grado:**

---

**ESTUDI PER LA MODIFICACIÓ FUNCIONAL  
DE BIOFILMS DE NANOCEL·LULOSA  
MITJANÇANT OZÓ**

---

**Directora del TFG:**

Cristina Valls Vidal

**Codirectora del TFG:**

M. Blanca Roncero Vivero

**Convocatoria de entrega del TFG:**

15/01/2020; Ordinaria; Cuatrimestre de otoño 2019 – 2020

**Contenido:**

---

PRESUPUESTO

---



## Índice

<b>Índice de tablas .....</b>	<b>ii</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Recursos humanos .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Recursos materiales .....</b>	<b>1</b>
3.1. <i>Materia prima</i> .....	2
3.2. <i>Equipos</i> .....	2
3.3. <i>Materiales</i> .....	3
3.4. <i>Reactivos y productos químicos</i> .....	5
<b>4. Coste total.....</b>	<b>5</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Coste de recursos humanos.....	1
Tabla 2. Coste de materia prima .....	2
Tabla 3. Coste de equipo utilizado .....	3
Tabla 4. Coste material de laboratorio .....	4
Tabla 5. Coste productos químicos .....	5
Tabla 6. Coste total del estudio .....	5

## 1. Introducció

En este documento se detallan los gastos relacionados con los recursos humanos, los recursos materiales, la materia prima y los productos químicos utilizados para la realización de este estudio.

## 2. Recursos humanos

En este apartado se describe el coste asociado a los recursos humanos del estudio. En la siguiente tabla, se desglosa el presupuesto en las actividades que se han llevado a cabo durante todo el estudio. El sueldo que se asocia a un ingeniero junior es de aproximadamente 20 €/h.

Actividad	Duración [h]	Coste hora [€/h]	Coste total [€]
Project Charter	10	20	200
Búsqueda bibliográfica	20	20	400
Experimentación	215	20	4.300
Análisis de los resultados	10	20	200
Elaboración de los documentos del estudio	30	20	600
Seguimiento de la programación	15	20	300
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>20</b>	<b>6.000</b>

*Tabla 1. Coste de recursos humanos*

El precio total estimado de recursos humanos es de 6.000 €.

## 3. Recursos materiales

En este apartado se detallan los gastos de la materia prima, los equipos, los productos químicos y el material básico de laboratorio utilizado durante todo el estudio para realizar la metodología experimental.

### 3.1. Materia prima

La nanocelulosa fibrilar (NFC) utilizada para realizar todo el estudio, ha sido proporcionada por la Universidad de Maine (Maine, Estados Unidos). El precio es el kg de NFC en húmedo.

	Cantidad [kg]	Precio [€/kg]	Coste [€]
NFC (3% consistencia)	0,250	99	24,75

Tabla 2. Coste de materia prima

El precio total estimado de la materia prima es de 24,75 €.

### 3.2. Equipos

Para calcular el precio asociado al equipo utilizado durante los ensayos del estudio, se debe calcular la amortización de cada equipo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Amortización [€]} = \frac{\text{Precio}}{\text{Vida útil}} \cdot \text{Uso del equipo} \quad \text{Ecuación 1}$$

La vida útil de los equipos ha sido estimada y basada según el servicio de impuestos internos, los bienes físicos del activo inmovilizado (En línea. Disponible en: [http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/bienes\\_f.htm](http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/bienes_f.htm). Consultada el día 12/01/2020) y según el técnico de laboratorio. Las maquinaria y equipos de laboratorio se estima una vida útil normal de entre 10 y 20 años.

	Precio [€/ud.]	Vida útil [año]	Uso del equipo [h]	Amortización [€]
Espectrofotómetro UV, VARIAN CARY 100	10.000	20	6	0,34
Espectrofotómetro abreviado de reflectancia, Technidyne Color Touch PC	40.000	20	3	0,68
Medidor de pH y de conductividad, JENWAY 3540	300	5	3	0,02
Densitómetro, X-Rite 418	600	5	0,1	$1,14 \cdot 10^{-3}$
Cámara climática, INELEC	10.000	20	336	19,18
Micrómetro digital, FRANK Digital 16502	5.000	10	1	0,06

Formador de hojas de ensayo de laboratorio, método Rapid-Köthen, Frank	70.000	20	1,5	0,60
Medidor de longitud de fibras, KAJAANI FS300	10.000	10	2	0,23
Medidor digital de lisura Bekk, Messmer Büchel K533	5.000	10	1,5	0,09
Permeabilímetro Bendtsen para papel, Anderson&Sorensen Mod. 5	3.000	10	0,5	0,02
Sistema de pruebas Water Vapor Transmission Rate, MOCON	20.000	10	28,5	6,51
Báscula Mettler P163	1.500	10	0,5	0,01
Analizador de humedad, SARTORIUS MA100	5.000	20	1	0,03
Máquina universal de ensayos	40.000	20	4	0,91
Planta de tratamiento con ozono	50.000	20	8	2,28
Vórtex Heidolph REAX 2000	200		0,5	$1,1 \cdot 10^{-3}$
Centrifugadora Hettich EBA 21	800	10	6	0,05
Viscosímetro automático, SCHOTT IBERICA AVS 350	2.000	10	10	0,23
Vibromatic P SELECIP	500	10	50	0,29
Equipo WDT	200	10	2	$4,6 \cdot 10^{-3}$
Microscopio óptico, Olympus BH2	2.000	10	2	0,05
Nevera	400	10	300	1,37
Balanza analítica	1.300	10	1	0,01
Equipo de extracción	6.000	20	4	0,14
Agitador magnético con placa calefactora	200	10	5	0,01
Cortadora de papel	100	5	0,4	$0,9 \cdot 10^{-3}$
<b>TOTAL</b>				<b>33,11 €</b>

Tabla 3. Coste de equipo utilizado

El precio total estimado de la amortización del equipo es de 33,11 €.

### 3.3. Materiales

	Cantidad	Precio [€/ud.]	Coste [€]
Vaso de precipitados 25 ml de vidrio	6	30,0	180,0
Vaso de precipitados 50 ml de vidrio	4	35,0	140,0
Vaso de precipitados 250 ml de vidrio	2	40,0	80,0
Vaso de precipitados 500 ml de propileno	1	30,0	30,0
Embudo Bücher	1	130,0	130,0
Kitasatos 250 ml	1	10,0	10,0
Kitasatos 1 l	1	25,0	25,0
Vidrio de reloj	1	1,0	1,0

Espátula de acero inoxidable	3	1,0	3,0
Papel absorbente	1 paquete	28,0	28,0
Viscosímetros capilares	6	65,0	390,0
Pipetas Pasteur 3 ml	1	0,5	0,5
Tubos ensayos de plástico 8 ml	6	0,5	3,0
Probeta 100 ml de vidrio	1	15,0	15,0
Probeta 250 ml de vidrio	1	25,0	25,0
Pipeta graduada 25 ml	2	15,0	30,0
Micropipeta Eppendorf 0,5 ml - 5 ml	1	150,0	150,0
Micropipeta Eppendorf 100 - 1000 µl	1	150,0	150,0
Puntas Micropipeta Eppendorf 0,5 ml - 5 ml	1 caja	40,0	40,0
Puntas Micropipeta Eppendorf 100 - 1000 µl	5	1,5	7,5
Botella 50 ml de plástico	6	0,5	3,0
Matraz esférico de vidrio 500 mL	3	40,0	120,0
Placas de Petri Ø150 mm	3	5,0	15,0
Máscara protección ozono	1	40,0	40,0
Bote de cristal 100 ml	4	10,0	40,0
Bote de plástico 100 ml	4	2,0	8,0
Bote de plástico 10 ml	4	0,5	2,0
Goma	6	0,5	3,0
Parafilm	1 rollo	25,0	25,0
Crisol de filtro porosidad n2	1	150,0	150,0
Molde para film	6	10,0	60,0
Gradilla de metal	1	20,0	20,0
Regla	1	0,5	0,5
Papeles de colores	4	0,1	0,4
Cubeta de cuarzo 10 mm	1	50,0	50,0
Cubeta de plástico 1 mm	1	30,0	30,0
Desecador	1	40,0	40,0
Mask	1	200,0	200,0
Cronómetro	3	30,0	90,0
Mortero de porcelana	1	20,0	20,0
Bureta 50 ml	1	40,0	40,0
Guantes de látex	1 caja	5,0	5,0
Guantes protectores de calor	1	10,0	10,0
Imán	1	1,0	1,0
Pesca imán	1	9,0	9,0
Pinza	1	15,0	15,0
Etiqueta	1 rollo	5,0	5,0
Adhesivo	1 rollo	5,0	5,0
Piseta	2	10,0	20,0
Papel de filtro Whatman nº42	1 caja	20,0	20,0
Aspirador de cremallera	1	5,0	5,0
<b>TOTAL</b>			<b>2.489,9 €</b>

Tabla 4. Coste material de laboratorio

El precio total estimado del material del laboratorio es de 2.489,9 €.



### 3.4. Reactivos y productos químicos

	Cantidad	Precio [€/L] o [€/g]	Coste [€]
Fenolftaleína	1 mL	14,25 €/ 25 mL	0,57
Ácido clorhídrico (HCl)	5 g	6,00 €/ 1,06 kg	0,03
Cuprietilendiamina (CED)	850 mL	143,60 €/ 1,1 L	111,00
Borohidruro de sodio (NaBH <sub>4</sub> )	5 mg	14,80 €/ 25 g	$2,96 \cdot 10^{-3} \approx 0$
Hidróxido de sodio (NaOH)	5 g	7,00 €/ 1 kg	0,04
Nitrato de plata (AgNO <sub>3</sub> )	1 g	33,10 €/ 25 g	1,32
Agua destilada (H <sub>2</sub> O <sub>d</sub> )	10 L	16,00 €/ 25 L	6,40
Etanol	1 L	35,00 €/ 10 L	3,50
<b>TOTAL</b>			<b>122,86 €</b>

Tabla 5. Coste productos químicos

El coste total de reactivos y productos químicos es de 122,87 €.

### 4. Coste total

El coste total del estudio es la suma de todos los costes calculados anteriormente.

	Coste total
Recursos humanos	6.000,00 €
Materia prima	25,00 €
Amortización del equipo	33,00 €
Material de laboratorio	2.500,00 €
Reactivos y productos químicos	125,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>8.683,00 €</b>

Tabla 6. Coste total del estudio

El coste total estimado de este estudio es aproximadamente de OCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES, **8.683,00 €**