



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño



Centre de
Biomaterials
Universitat
Politécnica de València



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROCESADO DE MATERIALES POLIMÉRICOS MACROPOROSOS PARA MEDICINA REGENERATIVA

TRABAJO FINAL DE GRADO

KARIM H. SHEHADEH ALANDETE

DIRECTORA:

GLORIA GALLEGO FERRER

INDICE

1.- Antecedentes

2.- Objetivos

3.- Metodología
de ensayos

4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

1.- Antecedentes

2.- Objetivos

3.- Metodología
de ensayos

4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

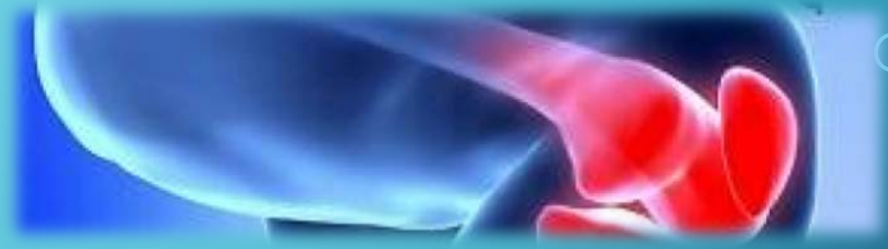
- **Biomateriales.**

- **Materiales biocompatibles.**
- **Materiales biodegradables.**

- **Ingeniería Tisular – Medicina regenerativa (cartílago y hueso)**

- **Films y scaffolds – Policaprolactona copolimerizada con Hydroxyetilacrilato (PCL-co-HEA)**

- **Mejoras necesarias...**



1.- Antecedentes

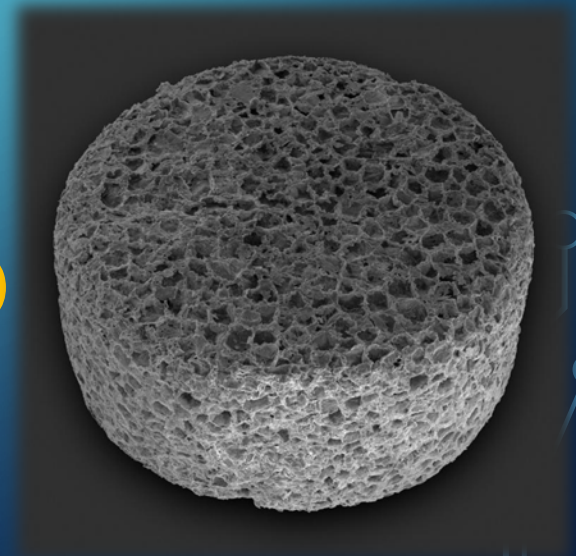
2.- Objetivos

3.- Metodología
de ensayos

4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

- **Mejorar los soporte sintéticos actualmente existentes (biocompatibles, biodegradables):**
 - **Hidrofilicidad variable**
 - **Aumentar porosidad**
 - **Acelerar el proceso de degradado de forma controlada**
- **Ajustar la proporción de P(mLLA-co-HEA) para optimizar las características mecánicas dependiendo de las necesidades a cubrir por el implante.**



1.- Antecedentes

2.- Objetivos

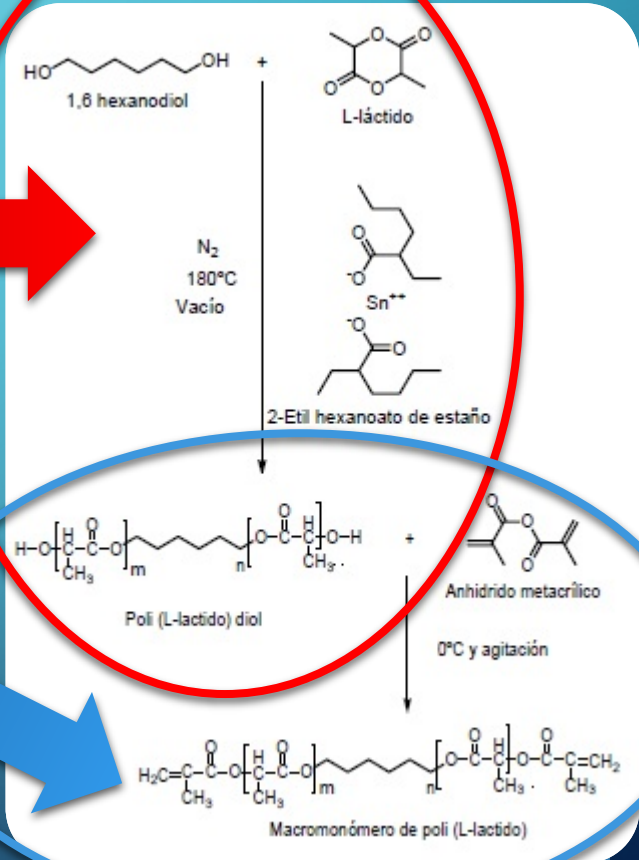
3.- Metodología de ensayos

4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

- Síntesis de PLLA-diol.

- Síntesis de mLLA.



1.- Antecedentes

2.- Objetivos

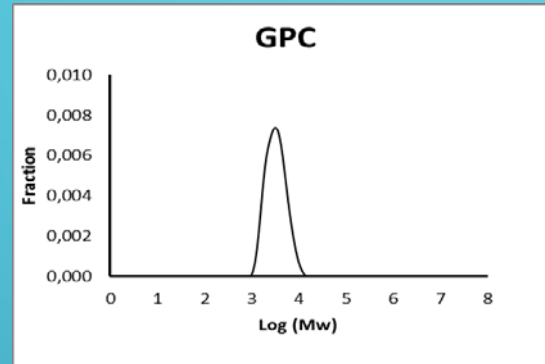
3.- Metodología de ensayos

4.- Conclusiones

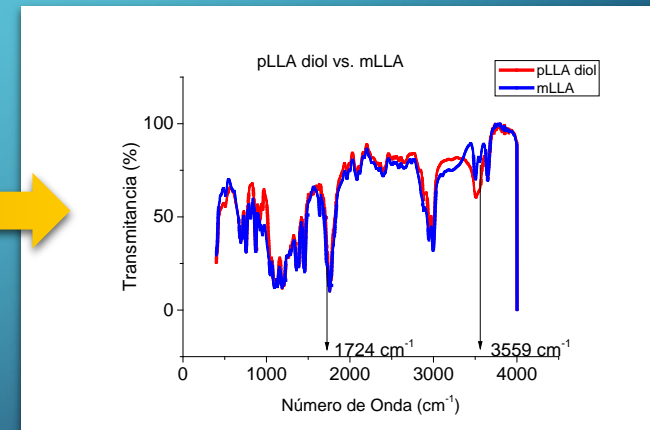
5.- Presupuesto

• Caracterizaciones de las síntesis:

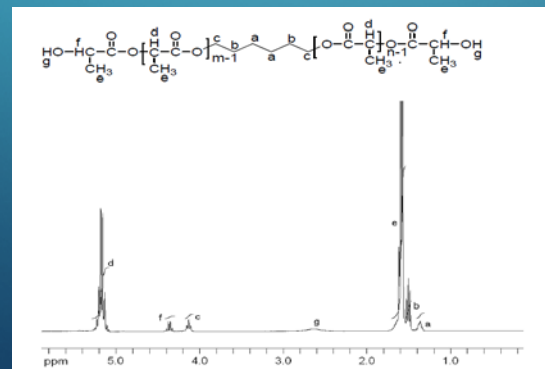
• G.P.C.



• F.T.-I.R.



• H-RMN



1.- Antecedentes

2.- Objetivos

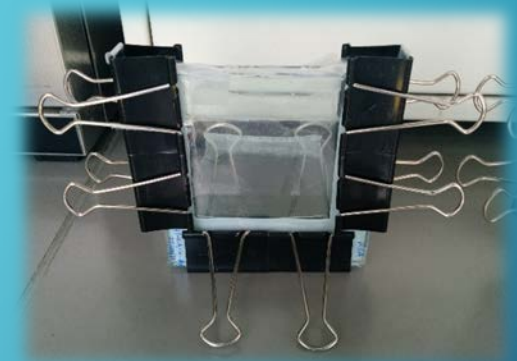
3.- Metodología
de ensayos

4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

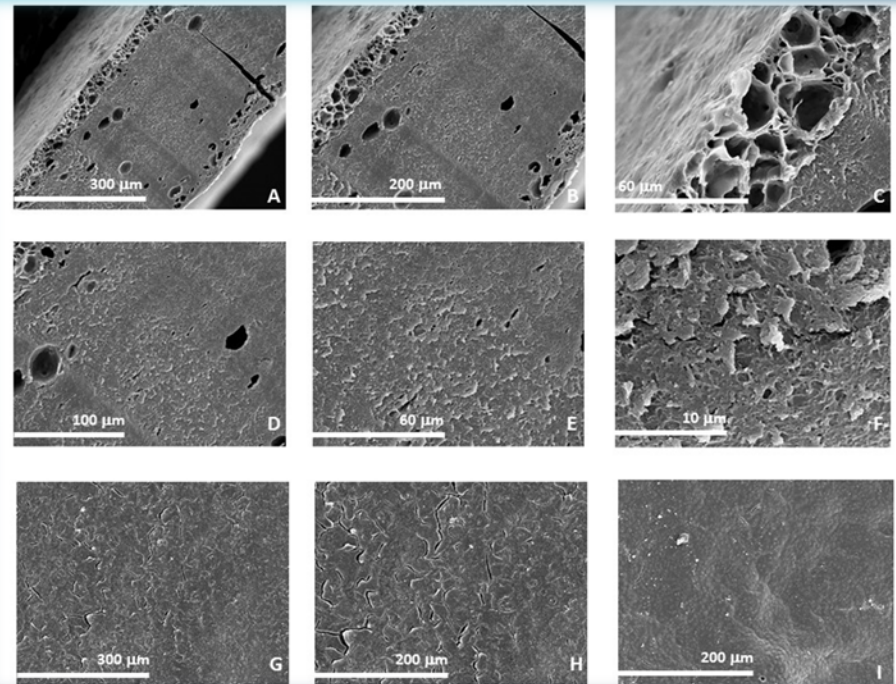
- **Copolimerizado de films:**

- Preparación de moldes
- Proceso de copolimerizado



- Lavado de films
- Obtención de sistemas porosos
- Liofilizado

- **Caracterización de films:
S.E.M.**



1.- Antecedentes

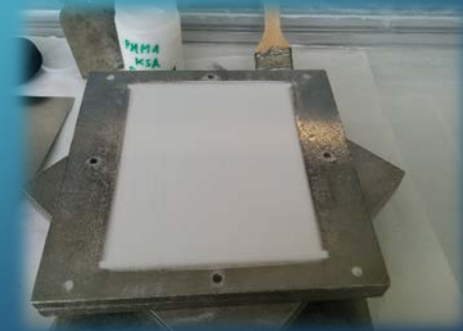
2.- Objetivos

3.- Metodología
de ensayos

4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

- **Obtención de sistemas porosos:
Copolimerizado de scaffolds:**
 - **Plantillas de material porógeno**
 - **Proceso de copolimerizado**



- **Lavado de scaffolds**
- **Liofilizado**

1.- Antecedentes

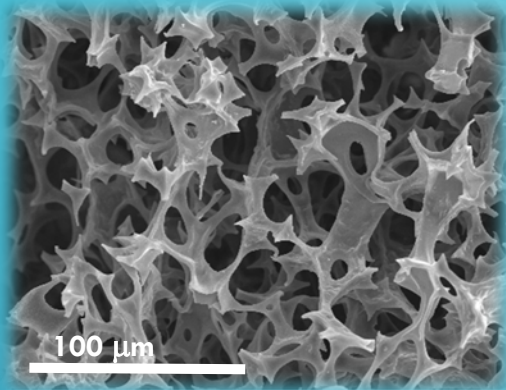
2.- Objetivos

3.- Metodología
de ensayos

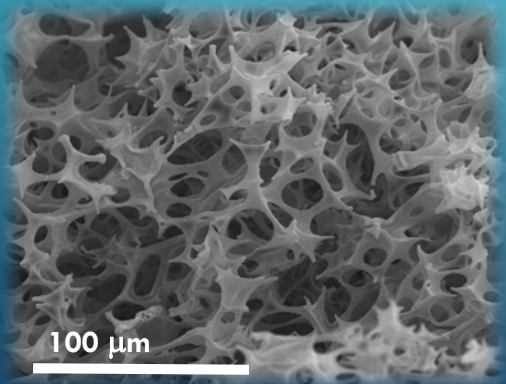
4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

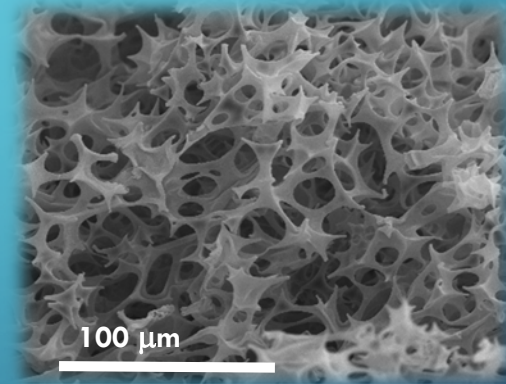
- **Caracterización de los scaffolds en S.E.M.:**



- **P(mLLA-co-HEA) 100/0**



- **P(mLLA-co-HEA) 70/30**



- **P(mLLA-co-HEA) 90/10**

1.- Antecedentes

2.- Objetivos

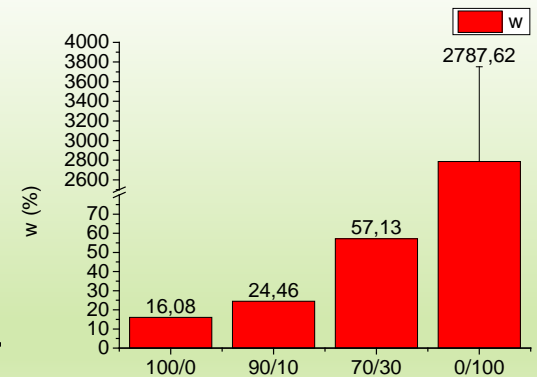
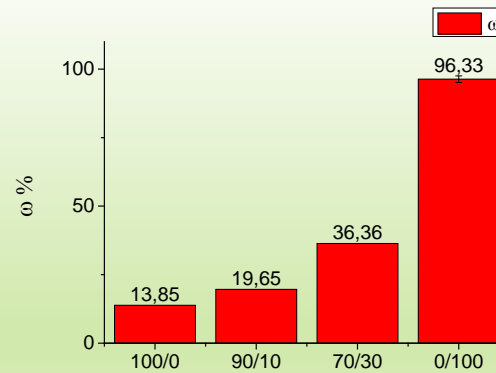
3.- Metodología de ensayos

4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

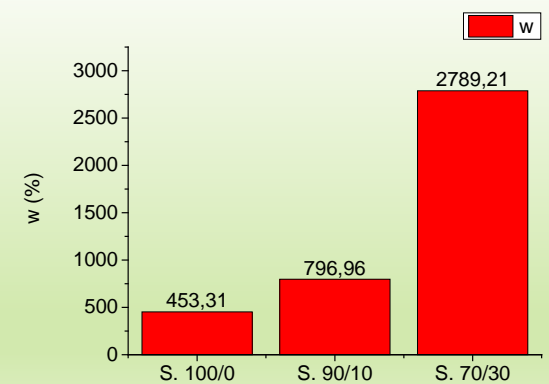
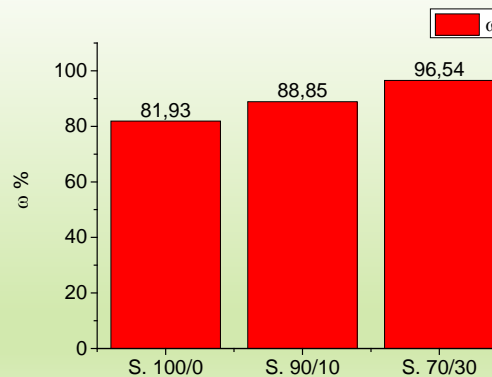
- Contenido de agua de equilibrio de los film:

	ω [%]	w [%]
100/0	13,85%	16,08%
90/10	19,65%	24,46%
70/30	36,36%	57,13%
0/100	96,33%	2787,62%

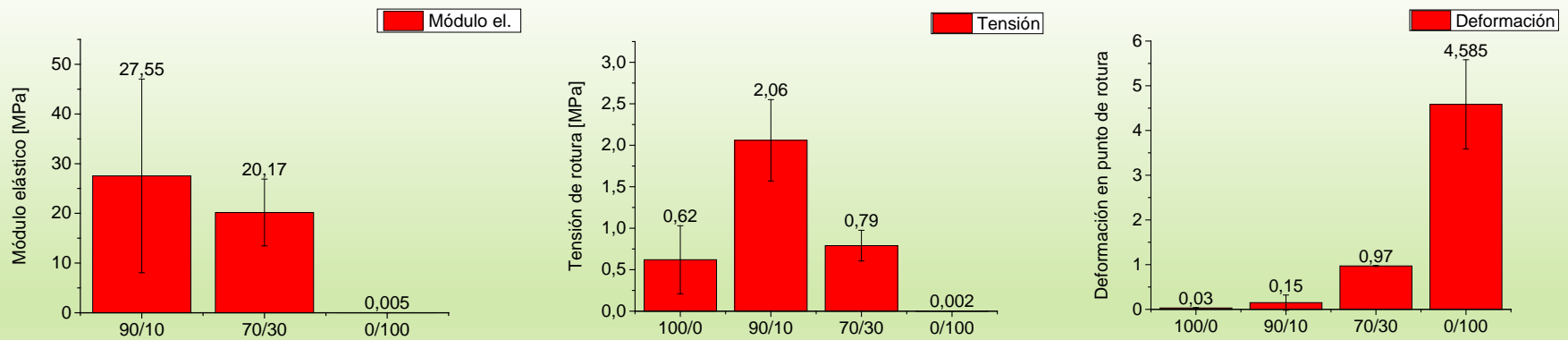


- Contenido de agua de equilibrio de los scaffolds:

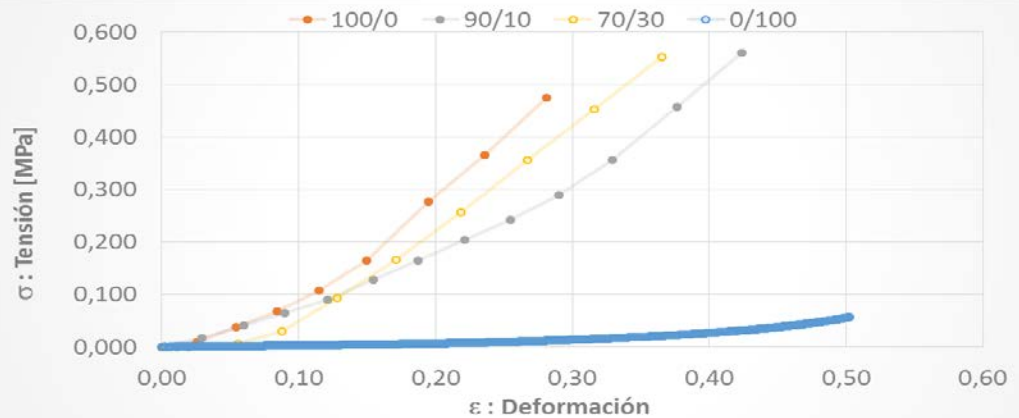
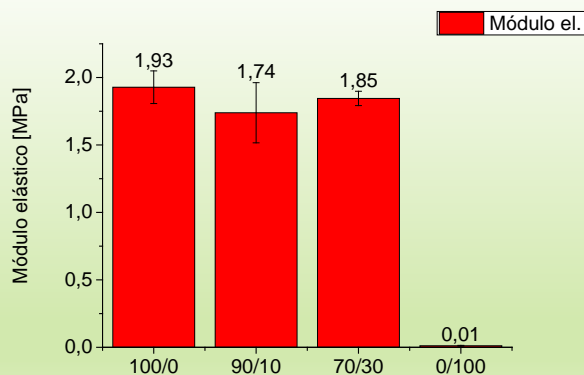
	ω [%]	w [%]
S. 100/0 (2-1)	81,93%	453,31%
S. 90/10 (2-1)	88,85%	796,96%
S. 70/30 (1-2)	96,54%	2789,21%



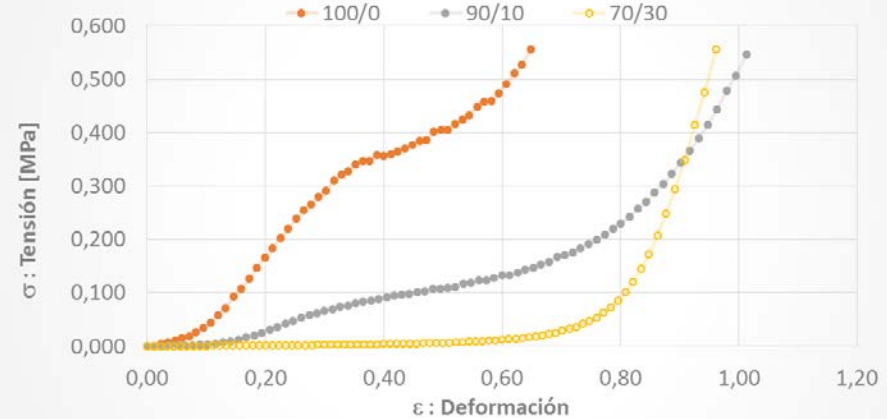
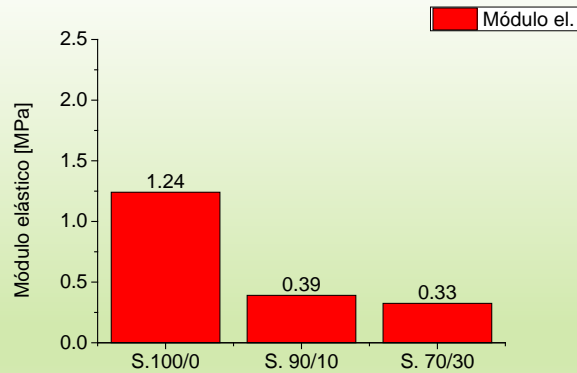
• Ensayos a tracción de los film:



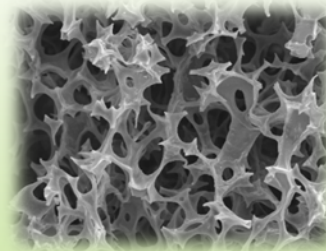
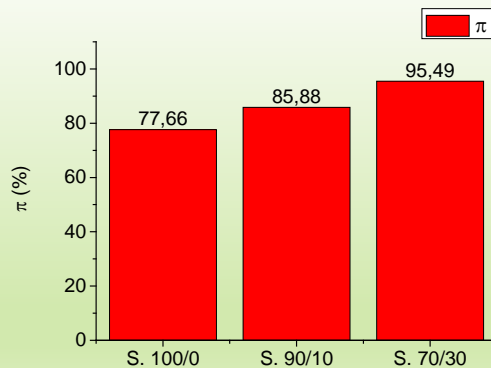
• Ensayos a compresión de los film:



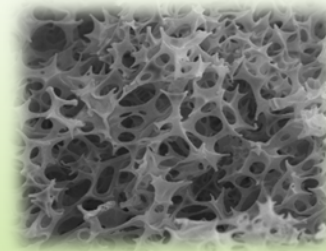
• Ensayos a compresión de los scaffolds:



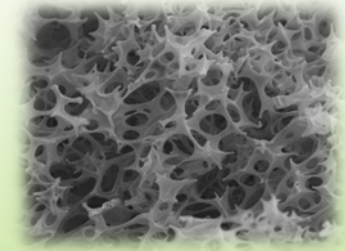
• Porosidad de los scaffolds:



100/0



90/10



70/30

1.- Antecedentes

2.- Objetivos

3.- Metodología
de ensayos

4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

- **El copolímero con relación 70/30 sintetizado empleando como porógeno el dioxano (film) no mantiene su porosidad abierta.**
 - **Necesidad de uso de plantillas de macroporógeno de apoyo.**
- **Los scaffolds obtenidos mediante plantillas de porógeno, con composiciones 100/0, 90/10 y 70/30 son altamente porosos.**
 - **Tienen un módulo elástico a compresión que disminuye con la cantidad de PHEA desde 1241 kPa hasta 0.325 kPa, debido al aumento de la porosidad y de la cantidad de componente elástico.**
- **La relación 100/0 se descarta categóricamente por su fragilidad extrema, así como la relación 0/100 por su extrema elasticidad. Ambas composiciones son inviables para el uso final al que va destinado el material, en cuanto a características mecánicas se refiere.**
- **La relación 90/10, (mayor módulo de Young), posee mayor aguante a tensión en detrimento de la deformación, por lo que se considera que no es lo suficientemente elástico para un uso enfocado a cartílago, siendo más adecuado su uso en hueso.**
- **La relación 70/30 se puede considerar la más polivalente, obteniendo unas características mecánicas idóneas tanto para uso en cartílago como en hueso.**

1.- Antecedentes

2.- Objetivos

3.- Metodología de ensayos

4.- Conclusiones

5.- Presupuesto

Capítulo 1.- Material Inventariable:

La amortización del coste total del equipo empleado, responde a la ecuación: $A = \frac{1,5 \cdot P \cdot t \cdot a}{T}$, siendo:

* P: coste del equipo.

* T: vida útil del equipo en años.

* t: período de trabajo en años.

* a: porcentaje de utilización en tanto por uno.

Se considera una vida útil de los equipos de 10 años.

*El importe reflejado corresponda a la amortización del coste total del equipo empleado.

*Relación de equipos utilizados en general para los distintos procesos

*Relación de equipos utilizados en la caracterización y obtención de las muestras

Costes Externos al Centro, con coste relativo a la hora de uso

CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	287,44 €	287,44 €
1	21,17 €	21,17 €
1	66,37 €	66,37 €
		<hr/>
		374,98 €

Capítulo 2.- Material Fungible

Reactivos

Reactivos para limpieza del material

Material de laboratorio

Equipo de protección Individual

CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	114,24 €	114,24 €
1	152,03 €	152,03 €
1	742,67 €	742,67 €
1	179,74 €	179,74 €
		<hr/>
		1.188,68 €

Capítulo 3.- Mano de obra

Dirección del proyecto

Técnico de laboratorio

CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	824,00 €	824,00 €
1	3,09 €	3,09 €
		<hr/>
		827,09 €

Presupuesto de ejecución material

15% de gastos generales

		2.390,75 €
		<hr/>
		358,61 €
		<hr/>
	Suma	2.749,36 €
	21% IVA	577,37 €

Presupuesto de ejecución por contrata

3.326,73 €

Ascende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño



Centre de
Biomaterials
Universitat
Politécnica de València



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROCESADO DE MATERIALES POLIMÉRICOS MACROPOROSOS PARA MEDICINA REGENERATIVA

TRABAJO FINAL DE GRADO

KARIM H. SHEHADEH ALANDETE

DIRECTORA:

GLORIA GALLEGU FERRER

Quedo a disposición del Tribunal para comentarios o preguntas