



La herramienta Límite para la selección de materiales de CES EDUPACK

Apellidos, nombre	Montañés Muñoz, Néstor (nesmonmu@upvnet.upv.es) Quiles Carrillo, Luis Jesús (luiquic1@epsa.upv.es) Lascano Aimacaña, Diego Sebastián (dielas@epsa.upv.es) Ivorra Martínez, Juan (juaiymar@doctor.upv.es) Rojas Lema, Sandra Paola (sanrole@epsa.upv.es) García García, Daniel (dagarga4@alumni.upv.es)
Departamento	Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales (DIMM)
Centro	Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA) Universitat Politècnica de València (UPV)

1 Resumen de las ideas clave

La selección del material más adecuado es una de las etapas más complejas a la que se enfrentan los ingenieros cuando diseñan nuevos productos, o los re-diseñan con el objetivo de mejorar sus propiedades, su utilidad o su funcionamiento.

Además, en la actualidad, la investigación creciente en el área de los materiales ha conducido a una mejora importante de las características de los materiales tradicionales, así como a la aparición de nuevos materiales de ingeniería que presentan unas combinaciones de propiedades muy interesantes.

Para ayudarnos en la tarea de la selección de materiales el programa Ces EduPack posee una herramienta denominada "Límite". El objetivo del presente trabajo es mostrar dicha herramienta.

2 Introducción

Un mismo producto puede estar fabricado con distintos materiales, y ello va a ser crucial en una gran cantidad de aspectos de este producto, desde su coste, hasta sus posibilidades de utilización, pasando por los procesos de fabricación, de comercialización, su durabilidad, etc. [1, 2].

Piensa por ejemplo en un armario de almacenaje. ¿Con que materiales lo podríamos fabricar? Pues con madera, pero también con acero, o en la actualidad hasta los podemos encontrar hechos de plástico. Con este ejemplo tienes claro que la elección del material con el que diseñemos nuestro armario va a condicionar, como decíamos, muchos aspectos, ¿verdad? Pues no se va a fabricar del mismo modo, no lo vamos a poder utilizar en los mismos lugares (interior o exterior) y su impacto medioambiental al final de su vida no va a ser el mismo, solo por citar algunos aspectos.

Pues todo esto es tan solo algunas de las cosas que deben plantearse los ingenieros cuando diseñan nuevos productos. Tradicionalmente, los ingenieros eligen los materiales que creen más convenientes en base a la experiencia que poseen de productos, o partes de productos, con un funcionamiento similar, y que con esos materiales han demostrado un buen resultado. Este método de selección también es conocido como "materiales de ingeniería de partes similares". Con este método el ingeniero se siente seguro pues el material escogido ya ha sido usado y ensayado, y además con este método se logra la estandarización del stock. [3]

Pero este método en determinadas ocasiones puede ser el causante de serios problemas, ya que no se consideran todos los aspectos que se ven influenciados por la selección del material, como por ejemplo el entorno en el que se usará el producto, o su impacto medio ambiental.

En este contexto, el software Ces EduPack, además de disponer de una gran base de datos de materiales, presenta una herramienta denominada "Límite", la cual nos permite filtrar los materiales que cumplen con unos determinados valores para aquellas propiedades que sean objeto de nuestro interés.

3 Objetivos

Una vez que el alumno lea con detenimiento este artículo será capaz de:

- Apreciar la enorme dificultad que supone para el ingeniero seleccionar el material más adecuado para un determinado producto.
- Identificar la herramienta “Límite” de Ces EduPack.
- Sintetizar la manera de emplear dicha herramienta para la selección de materiales.
- Contrastar diferentes alternativas de materiales que cumplen con un determinado rango de propiedades deseadas para el fin buscado.

4 Desarrollo

Tras ejecutar el programa, el primer paso es seleccionar de entre las distintas bases de datos de las que dispone Ces EduPack, cual es con la que vamos a querer trabajar. El “Nivel 2” suele ser adecuado para dar los primeros pasos con este software.



Imagen 1. Selección de la base de datos.

Una vez hemos seleccionado una base de datos, el programa termina de ejecutarse, tras lo cual llegamos a una vista inicial del mismo, en la que en su parte superior nos debe aparecer el típico menú de herramientas con el que trabajar.

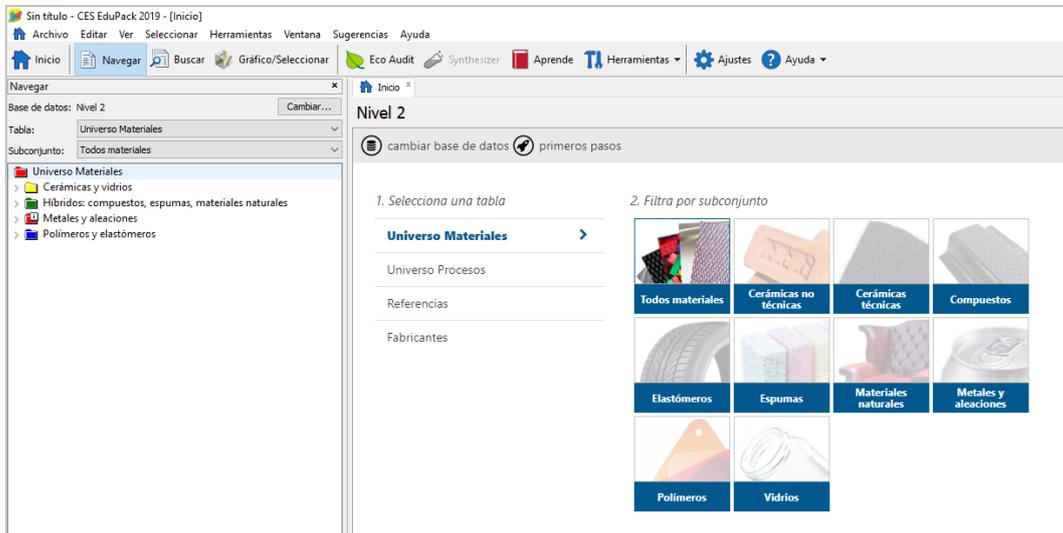


Imagen 2. Vista inicial de Ces EduPack.

En este menú pincharemos sobre la opción "Gráfico/Seleccionar". Una vez hecho esto, podemos proceder a seleccionar otra base de datos, u otro nivel de base de datos, si así lo deseamos, pero también acceder al comando "Limite".

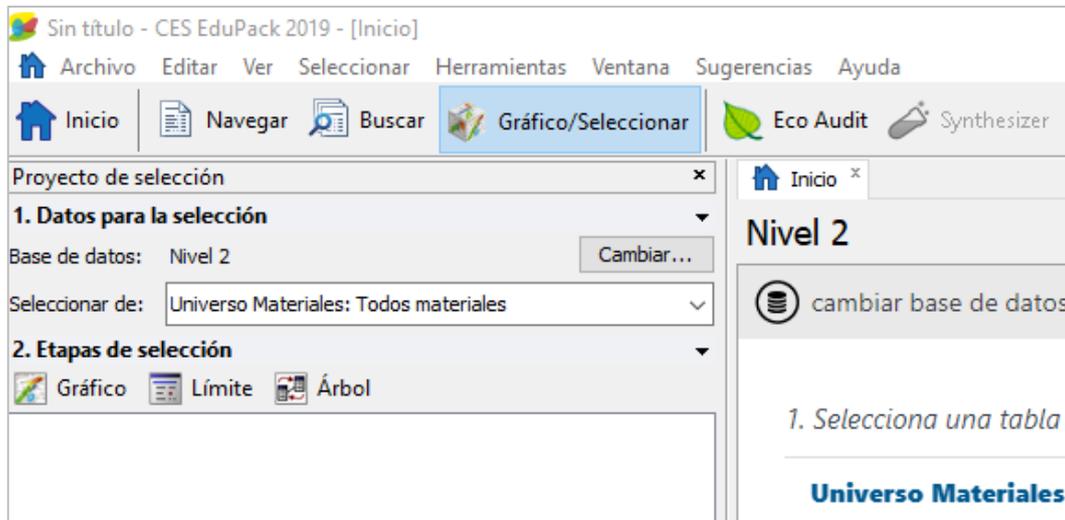


Imagen 3. Menú "Gráfico/Seleccionar"; acceso a la herramienta "Limite".

Una vez hemos pulsado sobre “Límite” aparece una nueva vista en la que, a la derecha se despliegan un montón de propiedades, y a la izquierda aparecen un sinfín de materiales.

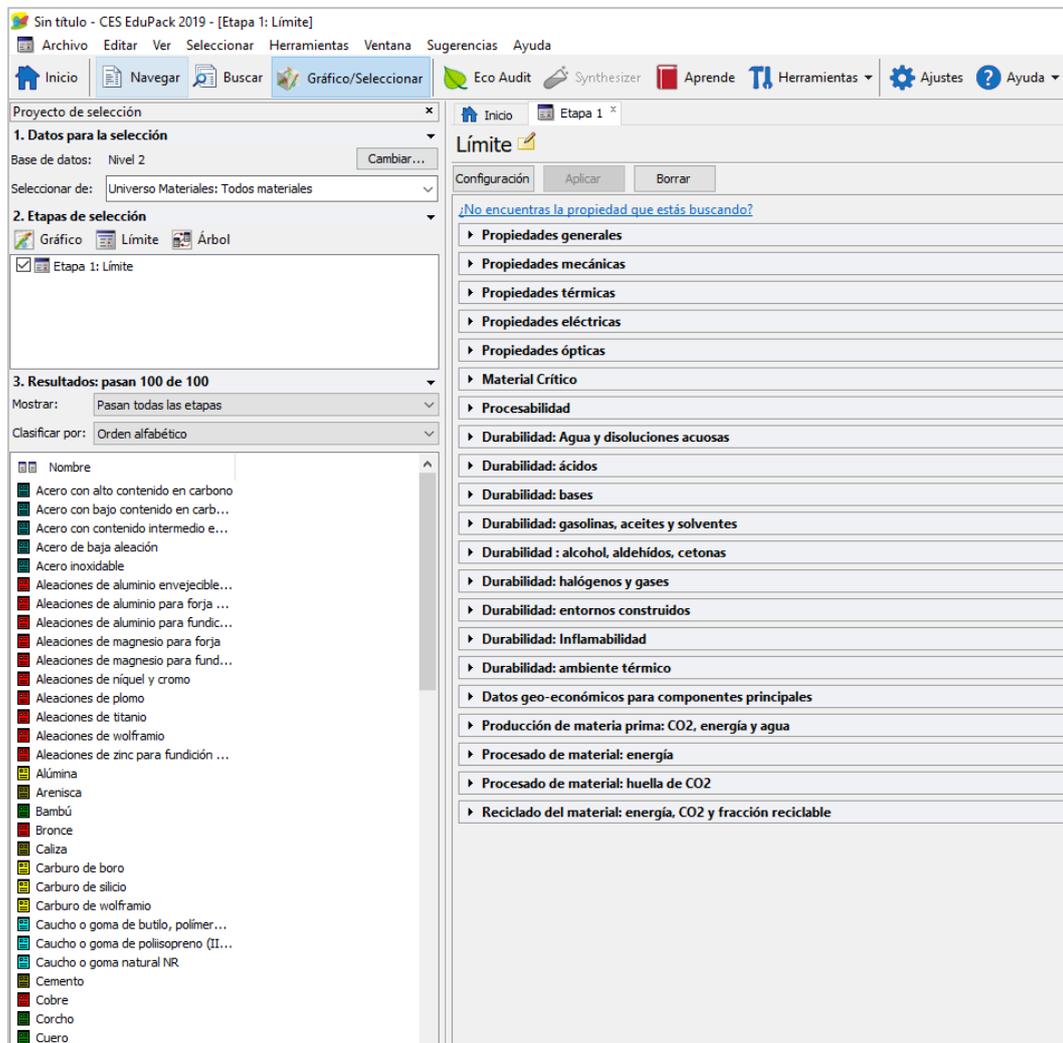


Imagen 4. Vista herramienta “Límite”.

Si por ejemplo, en cuanto a las propiedades generales, especificamos un rango de precio entre 1 y 5 euros/kilogramo, y dentro de las propiedades mecánicas, un módulo de Young entre 1 y 4 GPa, y pulsamos sobre “Aplicar”, el listado de materiales se reduce de manera considerable.

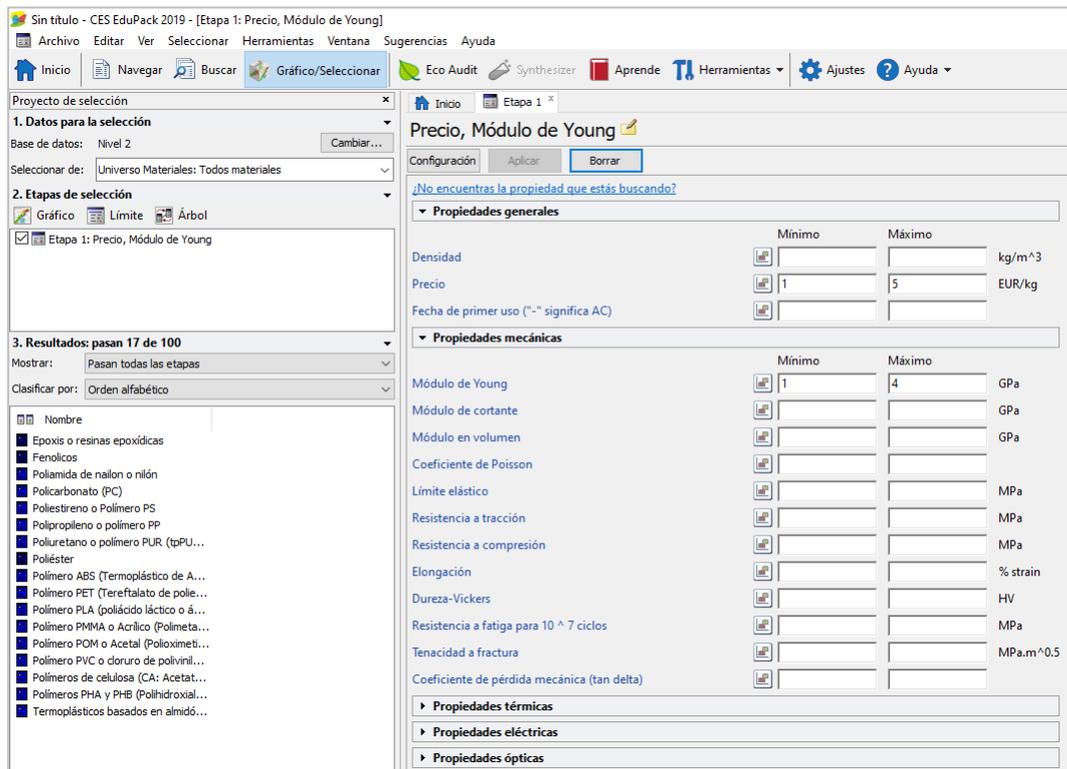


Imagen 5. Determinación rangos de propiedades.

Y si además aplicamos la restricción de la biodegradabilidad aún se reduce mucho más.

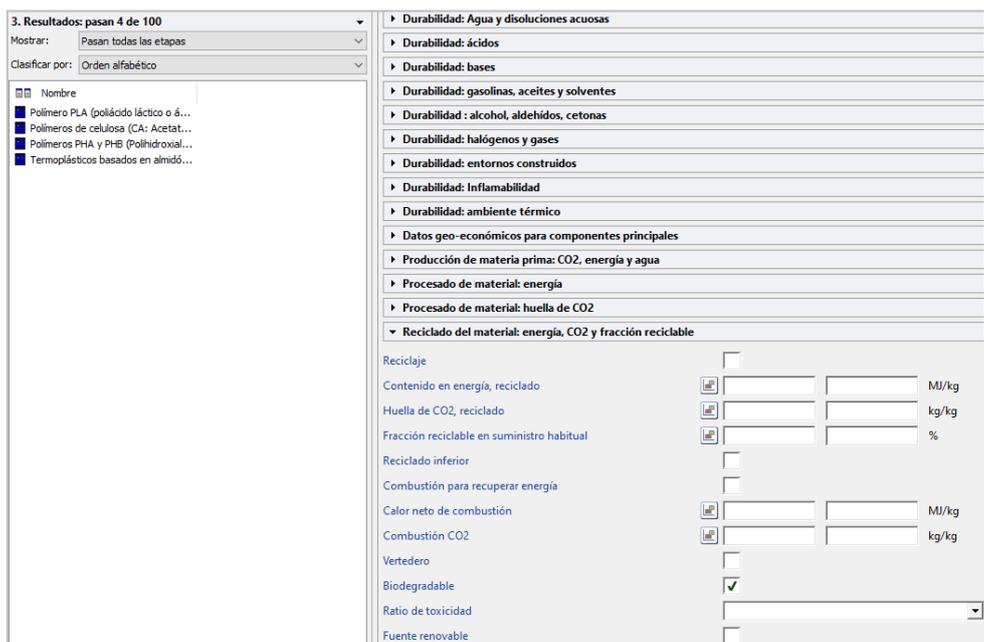
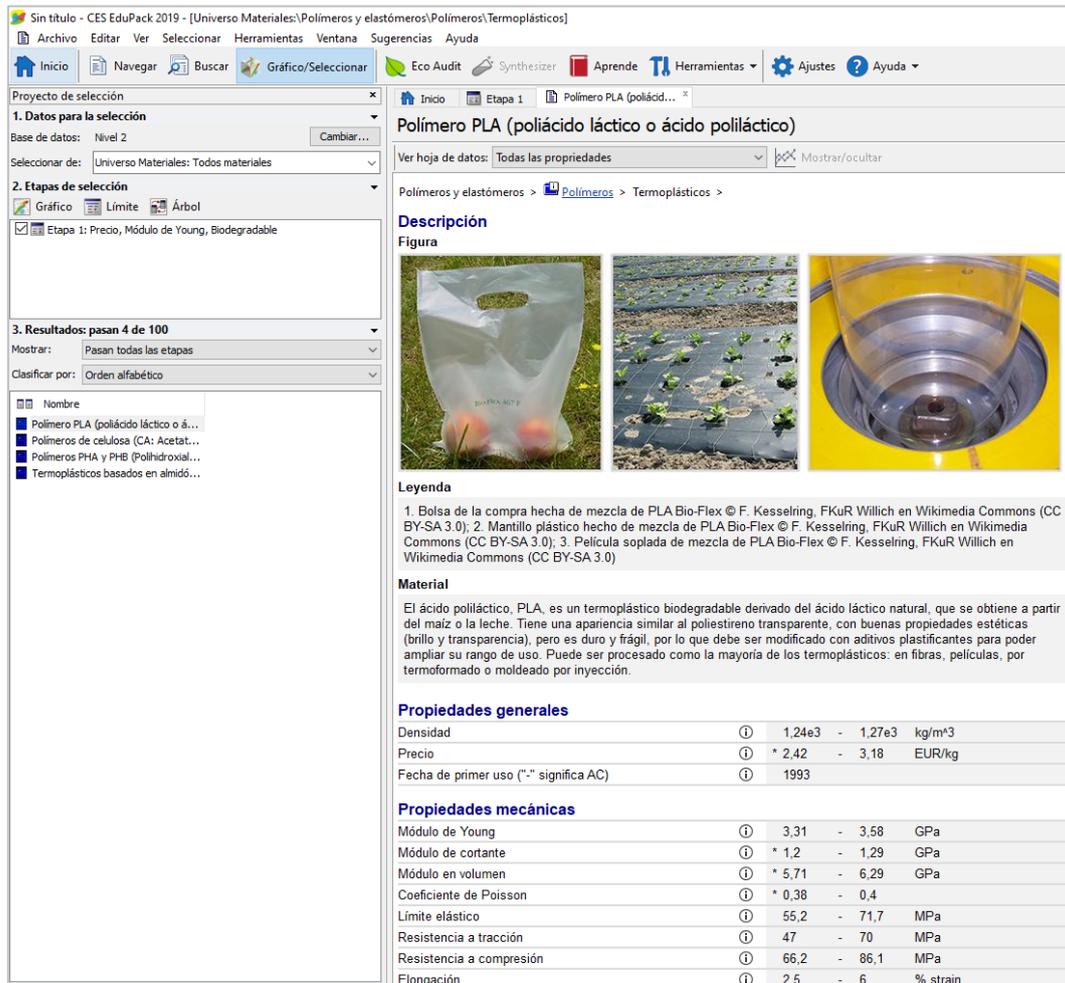


Imagen 6. Especificación propiedad biodegradabilidad.

Por otro lado, al hacer “doble click” sobre el material que elijamos del listado, accederemos a una completa ficha técnica del mismo, en la que podremos ver que valores presenta para el resto de las propiedades registradas en la base de datos, y de esta forma contrastar las diferentes alternativas de materiales que cumplen con un mismo rango de propiedades especificado.



Polímero PLA (poliácido láctico o ácido poliláctico)

Descripción

Figura



Leyenda

1. Bolsa de la compra hecha de mezcla de PLA Bio-Flex © F. Kesseling, FKUR Willich en Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0); 2. Mantillo plástico hecho de mezcla de PLA Bio-Flex © F. Kesseling, FKUR Willich en Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0); 3. Película soplada de mezcla de PLA Bio-Flex © F. Kesseling, FKUR Willich en Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0)

Material

El ácido poliláctico, PLA, es un termoplástico biodegradable derivado del ácido láctico natural, que se obtiene a partir del maíz o la leche. Tiene una apariencia similar al poliestireno transparente, con buenas propiedades estéticas (brillo y transparencia), pero es duro y frágil, por lo que debe ser modificado con aditivos plastificantes para poder ampliar su rango de uso. Puede ser procesado como la mayoría de los termoplásticos: en fibras, películas, por termoformado o moldeado por inyección.

Propiedades generales

Densidad	1,24e3	-	1,27e3	kg/m ³
Precio	* 2,42	-	3,18	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1993			

Propiedades mecánicas

Módulo de Young	3,31	-	3,58	GPa
Módulo de cortante	* 1,2	-	1,29	GPa
Módulo en volumen	* 5,71	-	6,29	GPa
Coefficiente de Poisson	* 0,38	-	0,4	
Límite elástico	55,2	-	71,7	MPa
Resistencia a tracción	47	-	70	MPa
Resistencia a compresión	66,2	-	86,1	MPa
Elongación	2,5	-	6	% strain

Imagen 7. Ficha del ácido poliláctico (PLA).

5 Cierre

Tras la lectura de este artículo hemos podido comprender la complejidad del proceso de selección del material más adecuado para un producto concreto.

Por otra parte, hemos podido sintetizar la gran utilidad que presenta la herramienta “Limite” de Ces EduPack y como se puede llegar a contrastar diferentes alternativas de materiales que cumplen con un mismo rango de propiedades especificado, de cara a escoger la alternativa más equilibrada.



6 Bibliografía

[1] i Romeva CR. Selección de materiales en el diseño de máquinas: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica; 2010.

[2] Montañés Muñoz N, Quiles Carrillo LJ, Lascano Aimacaña DS, Ivorra Martínez J, Rojas Lema SP, García García D. Selección de materiales para envases y embalajes empleando CES EDUPACK como Base de Datos. 2020.

[3] González HÁ, Mesa DH. La importancia del metodo en la selección de materiales. Scientia et technica. 2004;1(24).