

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 310**

51 Int. Cl.:

C07C 407/00 (2006.01)
C08J 3/22 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)
C08K 5/01 (2006.01)
C08K 5/10 (2006.01)
C08K 5/14 (2006.01)
C08K 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.11.2016 PCT/EP2016/078520**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.06.2017 WO17089375**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2016 E 16809298 (9)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3380552**

54 Título: **BCHPC con velocidad de combustión reducida**

30 Prioridad:

23.11.2015 DE 102015223051

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.05.2020

73 Titular/es:

**UNITED INITIATORS GMBH (100.0%)
Dr.-Gustav-Adolf-Str. 3
82049 Pullach, DE**

72 Inventor/es:

**NAGL, IRIS;
DISCHL, GUDRUN;
HERMANN, DOMINIK;
CANELLA, DANIEL;
KUNZ, MARTIN y
GUIGLEY, KEVIN**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 761 310 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

BCHPC con velocidad de combustión reducida

5 El objeto de la presente invención es la reducción de la velocidad de combustión de peroxicarbonato de di-(4-terc-butilciclohexilo) (BCHPC) mediante adición de agentes de flematización así como el uso de preparaciones de BCHPC con velocidad de combustión reducida como iniciador en reacciones químicas.

10 El peroxicarbonato de di-(4-terc-butilciclohexilo) (BCHPC) es un iniciador sólido, muy usado para el curado de resinas de poliéster insaturadas. Es desventajosa en BCHPC su velocidad de combustión relativamente alta que conduce a que este peróxido esté clasificado en clase de riesgo 1a (Alemania) o bien 1 (Países Bajos y EE.UU.) (en Alemania de acuerdo con el reglamento BG B4, § 3 y anexo 2, estado junio de 2013). Con ello están unidos altos requerimientos técnicos de un almacenamiento seguro.

15 Por tanto, el objetivo de la presente invención era disminuir la velocidad de combustión de BCHPC y facilitar una preparación de este peroxicarbonato, que presentara una velocidad de combustión reducida en comparación con BCHPC puro. Ventajosamente, la preparación debía ser adecuada como iniciador en una reacción química al igual que BCHPC.

20 Por los documentos DE 1 618 726 y DE10 2011 102 682 A1 se conoce que pueden mejorarse la sensibilidad al impacto y al rozamiento y las propiedades explosivas de peróxidos orgánicos, cuando se prepara una preparación con un agente de flematización sólido. Hasta ahora se desconocía que pudiera reducirse de esta manera también la velocidad de combustión.

25 En la presente invención se encontró ahora de manera sorprendente que la velocidad de combustión de BCHPC puede reducirse de manera esencial cuando se mezcla BCHPC con determinadas sustancias que, con respecto a esto, pueden reducir la velocidad de combustión y a este respecto pueden mantener la funcionalidad deseada de BCHPC como iniciador para reacciones químicas. Como sustancias adecuadas para la reducción de la velocidad de combustión se usan de acuerdo con un primer aspecto de la invención agentes de flematización. El término "*agentes de flematización*" designa en el sentido de la invención un sólido inerte frente a BCHPC.

30 Un primer aspecto de la presente invención se refiere por tanto al uso al menos de un agente de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de peroxicarbonato de di-(4-terc-butilciclohexilo) (BCHPC), que comprende la facilitación de una mezcla que comprende BCHPC y al menos un agente de flematización.

35 Como "*agente de flematización*" en el sentido de la presente invención son adecuados básicamente agentes de flematización discretionales, conocidos en el sector técnico, tal como se han descrito por ejemplo en el documento DE 1 6180726 y DE10 2011 102 682 A1. Son especialmente adecuados ftalato de dicitclohexilo, fluoreno, trihidróxido de aluminio, poliestireno, iniciadores CC tal como CUROX CC-DC y tribenzoato de glicerol así como combinaciones de dos o varios de estos agentes de flematización.

40 El agente de flematización se usa en una forma de realización preferente en una cantidad tal que la relación de BCHPC con respecto al agente de flematización ascienda a del 10:90 al 90:10 % en peso. Se prefieren del 25:75 al 75:25 % en peso o del 40:60 al 60:40 % en peso.

45 En el caso del uso de un agente de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC no se añade preferentemente ningún otro componente a la mezcla de BCHPC y agente de flematización. Sin embargo, básicamente es posible combinar el uso del agente de flematización con otros aditivos. Por ejemplo, una mezcla de BCHPC y agente de flematización puede comprender además polímeros o cargas. Ejemplos de cargas adecuadas son creta, sílice, silicatos, ftalatos y/o benzoatos.

50 La proporción de BCHPC con respecto a la mezcla total de BCHPC y agente de flematización así como eventualmente otras partes constituyentes asciende en una forma de realización preferente a del 10 al 90 % en peso, más preferentemente a del 25 al 75 % en peso o a del 30 al 60 % en peso.

55 Para el uso de uno o varios agentes de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC pueden combinarse entre sí BCHPC y agente de flematización de manera básicamente discrecional. Se han descrito procedimientos adecuados por ejemplo en los documentos DE 1 6180726 y DE10 2011 102 682.

60 En un aspecto preferente de la invención, el uso de uno o varios agentes de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC comprende las siguientes etapas:

(i) mezclar BCHPC con al menos un agente de flematización, encontrándose BCHPC en forma sólida, en forma de una solución en un disolvente orgánico o en forma de una suspensión acuosa y encontrándose en al menos un agente de flematización en forma sólida, como masa fundida o en forma de una

- solución o suspensión en un disolvente orgánico o acuoso,
- (ii) eventualmente separar el disolvente y/o agua y
- (iii) eventualmente secar.

5 BCHPC se usa preferentemente en forma sólida, por ejemplo en forma de polvo. A este respecto puede encontrarse BCHPC seco o humedecido con agua. El uso de BCHPC como polvo seco se prefiere. Como alternativa puede usarse BCHPC también en forma de una suspensión acuosa o de una solución en un disolvente orgánico.

10 El agente de flematización/los agentes de flematización se usa/se usan preferentemente también en forma sólida, por ejemplo en forma de polvo, seco o humedecido con agua. Como alternativa es posible también un uso en forma de una masa fundida o en forma de una solución o suspensión en un disolvente orgánico o acuoso.

15 Siempre que BCHPC y/o agente de flematización se usen en forma de una solución o suspensión, se realiza en la etapa (ii) una separación del disolvente y/o agua. Para ello son adecuadas etapas de procedimiento básicamente discretionales, tal como por ejemplo una filtración. La mezcla de BCHPC-agente de flematización se separa a este respecto de la fase líquida.

20 Finalmente puede realizarse en la etapa (iii) opcionalmente un secado. Como alternativa puede prescindirse también de un secado y puede facilitarse la mezcla de BCHPC-agente de flematización en forma humedecida con agua.

25 En otra forma de realización de la invención, el uso de agentes de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC se realiza ya durante la preparación de BCHPC. Para ello puede disolverse al menos un agente de flematización en una etapa (i) en un precursor de BCHPC o en una solución o suspensión acuosa del precursor de BCHPC. Como precursor de BCHPC puede servir por ejemplo cloroformiato de butilciclohexilo. La solución así obtenida se hace reaccionar a continuación en la etapa (ii) con una mezcla de solución acuosa de peróxido de sodio e hidróxido de sodio. La mezcla de BCHPC/agente de flematización se separa en la etapa (iii) y finalmente se seca eventualmente en la etapa (iv).

30 La mezcla resultante del uso de uno o varios agentes de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC se encuentra en una forma de realización preferente de la invención en forma sólida, por ejemplo en forma de polvo. A este respecto puede facilitarse la mezcla seca o en forma humedecida con agua.

35 En la presente invención se encontró además de manera sorprendente que puede reducirse la velocidad de combustión de BCHPC también cuando se añade mediante mezclado al menos otro peróxido orgánico.

40 Otro aspecto de la presente invención se refiere, por tanto, al uso al menos de un peróxido orgánico para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC, que comprende la facilitación de una mezcla que comprende BCHPC y al menos otro peróxido orgánico. A este respecto es especialmente sorprendente que se mantenga la actividad iniciadora de BCHPC e incluso se mejore aún en algunos casos.

45 Para el uso para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC son adecuados de acuerdo con la invención en particular peróxidos orgánicos que se seleccionan de peróxido de dilauroilo (LP), peroxicarbonato de dicetilo (CEPC) y peroxicarbonato de dimiristilo (MYPC). Son igualmente adecuadas mezclas de dos o varios de estos peróxidos.

La idoneidad de peróxidos orgánicos para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC es especialmente sorprendente, dado que mediante esto se incorpora en la preparación oxígeno activo adicional. No obstante se encontró que puede reducirse esencialmente la velocidad de combustión.

50 El al menos un peróxido orgánico se usa en una forma de realización preferente en una cantidad tal que la relación de BCHPC con respecto al peróxido orgánico ascienda a del 10:90 al 90:10 % en peso. Se prefieren del 25:75 al 75:25 % en peso o del 40:60 al 60:40 % en peso.

55 En el caso del uso de uno o varios peróxidos orgánicos para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC no se añaden preferentemente otros componentes a la mezcla de BCHPC y peróxido orgánico. Sin embargo, básicamente es posible combinar el uso del peróxido orgánico con otros aditivos. Por ejemplo, una mezcla de BCHPC y peróxido orgánico puede comprender además polímeros o cargas. Ejemplos de cargas adecuadas son creta, sílice, silicatos, ftalatos y/o benzoatos.

60 La proporción de BCHPC con respecto a la mezcla total de BCHPC y peróxido orgánico así como eventualmente otras partes constituyentes asciende en una forma de realización preferente a del 10 al 90 % en peso, más preferentemente a del 25 al 75 % en peso o a del 30 al 60 % en peso.

65 Para el uso de uno o varios peróxidos orgánicos para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC pueden combinarse entre sí BCHPC y peróxido orgánico de manera básicamente discrecional. Se han descrito procedimientos adecuados por ejemplo en los documentos DE 1 6180726 y DE10 2011 102 682.

En una forma de realización especialmente preferente de la presente invención, el uso de al menos un peróxido orgánico para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC comprende las siguientes etapas:

- 5 (i) mezclar BCHPC con al menos otro peróxido orgánico, encontrándose BCHPC en forma sólida, en forma de una solución en un disolvente orgánico o en forma de una suspensión acuosa y encontrándose el al menos otro peróxido orgánico en forma sólida, en forma de una solución en un disolvente orgánico o en forma de una suspensión acuosa,
- 10 (ii) eventualmente separar el disolvente y/o agua y
- (iii) eventualmente secar.

BCHPC se usa preferentemente en forma sólida o en forma de una suspensión acuosa y se mezcla con uno o varios peróxidos orgánicos, que se encuentran igualmente en forma sólida o en forma de una suspensión acuosa. De manera especialmente preferente se usan BCHPC y peróxido orgánico en cada caso en forma sólida, seca o humedecida con agua y se mezclan entre sí.

Siempre que se usen los componentes individuales en forma de una solución o suspensión, prevé la etapa (ii) la separación del disolvente y/o agua. En este caso se realiza una separación de la mezcla de BCHPC/peróxido orgánico, por ejemplo mediante filtración.

Según la necesidad puede secarse en la etapa (iii) la mezcla obtenida. Como alternativa puede facilitarse la mezcla también en forma humedecida con agua.

La mezcla resultante del uso de uno o varios peróxidos orgánicos para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC se encuentra en una forma de realización preferente de la invención en forma sólida, por ejemplo en forma de polvo. A este respecto puede facilitarse la mezcla seca o en forma humedecida con agua.

En otra forma de realización de la presente invención se usa una combinación de al menos un peróxido orgánico y al menos un agente de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC. El agente de flematización y los peróxidos orgánicos son a este respecto tal como se ha definido anteriormente.

En el caso del uso de una combinación de peróxido orgánico y agente de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC no se añaden preferentemente otros componentes a la mezcla de BCHPC, peróxido orgánico y agente de flematización. Sin embargo, principalmente es posible combinar el uso de peróxido orgánico y agente de flematización con otros aditivos. Por ejemplo, una mezcla de BCHPC/peróxido orgánico/agente de flematización puede comprender además polímeros o cargas. Ejemplos de cargas adecuadas son creta, sílice, silicatos, ftalatos y/o benzoatos.

La cantidad total de peróxido orgánico y agente de flematización se selecciona preferentemente de modo que la proporción de BCHPC con respecto a la mezcla total ascienda a del 10 al 90 % en peso, preferentemente a del 25 al 75 % en peso o a del 30 al 60 % en peso. La mezcla no contiene preferentemente partes constituyentes adicionales además de BCHPC, peróxido orgánico y agente de flematización.

En el caso de la combinación de peróxido orgánico y agente de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC se selecciona la cantidad de peróxido orgánico preferentemente de modo que la relación de BCHPC con respecto al otro peróxido orgánico ascienda a del 10:90 al 90:10 % en peso, preferentemente a del 25:75 al 75:25 % en peso o a del 40:60 al 60:40 % en peso. La cantidad de agente de flematización se selecciona preferentemente de modo que la relación de BCHPC con respecto al agente de flematización ascienda a del 10:90 al 90:10 % en peso, preferentemente a del 25:75 al 75:25 % en peso o a del 40:60 al 60:40 % en peso.

Para el uso de uno o varios agentes de flematización en combinación con uno o varios peróxidos orgánicos para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC pueden combinarse entre sí los componentes individuales de manera básicamente discrecional. El peróxido orgánico y agente de flematización pueden mezclarse al mismo tiempo o sucesivamente con BCHPC. Los procedimientos adecuados son por ejemplo los procedimientos descritos en los documentos DE 1 618 726 y DE10 2011 102 682 para la combinación de peróxido y agente de flematización.

En una forma de realización preferente, el uso de una combinación de peróxido orgánico y agente de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC comprende las siguientes etapas:

- 60 (i) mezclar BCHPC con el al menos un peróxido orgánico y el al menos un agente de flematización, encontrándose BCHPC en forma sólida, en forma de una solución en un disolvente orgánico o en forma de una suspensión acuosa,
- 65 encontrándose el al menos otro peróxido orgánico en forma sólida, en forma de una solución en un disolvente orgánico o en forma de una suspensión acuosa y encontrándose el al menos un agente de flematización en forma sólida, en forma de una solución o suspensión en un disolvente orgánico o acuoso,

- (ii) eventualmente separar el disolvente y/o agua y
- (iii) eventualmente secar.

5 Preferentemente se mezclan entre sí BCHPC, agente de flematización y peróxido orgánico en cada caso en forma sólida o en forma de una suspensión o solución acuosa. De manera especialmente preferente se encuentran todas las partes constituyentes en forma sólida, por ejemplo en forma de polvo, secas o humedecidas con agua.

10 Siempre que se usen una o varias partes constituyentes en forma de una solución o suspensión, se realiza en la etapa (ii) una separación de la mezcla de BCHPC/peróxido orgánico/agente de flematización del disolvente y/o agua. Para ello es adecuada, por ejemplo, una filtración.

Finalmente puede secarse en la etapa (iii) la mezcla obtenida. Como alternativa puede facilitarse la mezcla también en forma humedecida con agua.

15 La mezcla resultante del uso de una combinación de peróxido orgánico y agente de flematización para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC se encuentra en una forma de realización preferente de la invención en forma sólida, por ejemplo en forma de polvo. A este respecto puede facilitarse la mezcla seca o en forma humedecida con agua.

20 Otro aspecto de la invención se refiere a una composición que comprende BCHPC y al menos una sustancia para la reducción de la velocidad de combustión, seleccionándose la sustancia para la reducción de la velocidad de combustión de peróxido de dilaurilo (LP), peroxicarbonato de diacetilo (CEPC) y peroxicarbonato de dimiristilo (MYPC) y mezclas de los mismos. La sustancia de la reducción de la velocidad de combustión se selecciona de peróxidos orgánicos, agentes de flematización y mezclas de los mismos, tal como se ha definido anteriormente.

25 La composición no contiene preferentemente, además de BCHPC, peróxido orgánico y agente de flematización, otras partes constituyentes. Sin embargo, básicamente es posible añadir también otras sustancias, tal como en particular polímeros o cargas. Ejemplos de cargas adecuadas son creta, sílice, silicatos, ftalatos y/o benzoatos.

30 En una forma de realización preferente se encuentra la composición en forma sólida, por ejemplo en forma de polvo. A este respecto puede encontrarse la composición seca o en forma humedecida con agua.

35 La relación de cantidad de BCHPC, peróxido orgánico y agente de flematización puede ajustarse a conveniencia. Por ejemplo puede ascender la proporción de BCHPC con respecto a la composición a del 10 al 90 % en peso, preferentemente a del 25 al 75 % en peso o a del 30 al 60 % en peso. En una forma de realización preferente no contiene la composición, además de BCHPC, peróxido orgánico y agente de flematización, otras partes constituyentes.

40 En la composición de acuerdo con la invención se encuentra la relación de BCHPC con respecto a otro peróxido orgánico preferentemente en del 10:90 al 90:10 % en peso, más preferentemente del 25:75 al 75:25 % en peso o del 40:60 al 60:40 % en peso. La relación de BCHPC con respecto al agente de flematización puede ascender, por ejemplo, a del 10:90 al 90:10 % en peso, preferentemente a del 25:75 al 75:25 % en peso o a del 40:60 al 60:40 % en peso.

45 Una composición de acuerdo con la invención puede usarse, por ejemplo, como iniciador en una reacción química. Es especialmente adecuada la composición para su uso en un procedimiento para el curado, por ejemplo de una resina de poliéster insaturada.

50 En el caso del uso como iniciador para un procedimiento para el curado resulta especialmente favorable en particular el uso de uno o varios peróxidos orgánicos para la reducción de la velocidad de combustión de BCHPC. En este caso se logra casi mantener la velocidad de curado en comparación con BCHPC no diluido. Aunque la mezcla muestre una velocidad de combustión esencialmente más baja, permanece esencialmente inalterada la velocidad de curado con un uso como iniciador para el curado de una resina de poliéster insaturada. Resulta especialmente adecuado en este contexto el uso de peroxicarbonato de dicetilo (CEPC). En este caso se encontró de manera sorprendente que la velocidad de curado incluso aumenta en comparación con BCHPC no diluido.

La invención se ilustrará aún adicionalmente mediante las siguientes figuras y ejemplos.

60 **Figura 1:** velocidad de combustión de BCHPC en comparación con distintas preparaciones de BCHPC con agentes de flematización. Se muestran preparaciones de BCHPC con CUROX LP-S, tribenzoato de glicerol, CUROX CC-DC, trihidróxido de aluminio, poliestireno, ftalato de dicitclohexilo o fluoreno.

Figura 2: velocidad de combustión de BCHPC con ftalato de dicitclohexilo en distintas relaciones de mezcla.

65 **Figura 3:** velocidades de combustión de preparaciones de BCHPC con distintos peróxidos orgánicos. Se muestran en la **figura 3A** preparaciones de BCHPC con CUROX LP-S en distintas relaciones de

mezcla en comparación con CUROX LP-S y BCHPC puro.

En la **figura 3B** se muestran los resultados para mezclas de BCHPC con CEPC 65 % en distintas relaciones de mezcla y para mezclas de BCHPC con MYPC o con una combinación de CUROX LP-S y MYPC en comparación con BCHPC puro.

5 **Figura 4:** desarrollo de la temperatura durante el curado con distintas preparaciones de BCHPC. Se muestran los resultados para BCHPC seco (BCHPC), BCHPC humedecido con agua (BCHPC-75-W), CEPC seco (CEPC), CEPC 65 % humedecido con agua y para combinaciones de BCHPC seco con CUROX LP-S, CEPC 65 % o CUROX LP-S y MYPC.

10 Ejemplos

1. Estudio de la velocidad de combustión

15 1.1 Combinación de BCHPC con distintos agentes de flematización

Se prepararon distintas mezclas de BCHPC con distintos agentes de flematización y se sometieron a estudio para determinar sus velocidades de combustión.

20 Se sometieron a prueba las siguientes combinaciones de BCHPC con peróxido o agentes de flematización:

BCHPC : CUROX LP-S (2 : 1)
 BCHPC : tribenzoato de glicerol (2 : 1)
 BCHPC : CUROX CC-DC (2 : 1)
 25 BCHPC : trihidróxido de aluminio (2 : 1)
 BCHPC : poliestireno (2 : 1)
 BCHPC : ftalato de dicitlohexilo (2 : 1)
 BCHPC : fluoreno (2:1)
 BCHPC

30 Las indicaciones de las relaciones de cantidad describen en cada caso relaciones en peso.

CUROX LP-S es un peróxido de dilauroílo a del 75 al 80 %, humedecido con agua de United Initiators GmbH & Co. KG.

35 CUROX CC-DC (o bien CCDFB-90) es un iniciador de CC no peroxídico de United Initiators GmbH & Co. KG, 2,3-dimetil-2,3-difenibutano.

40 Para poder comparar las velocidades de combustión de las distintas mezclas, se inflamaron en cada caso 100 g de la preparación y se determinó la cantidad que quedaba aún de la sustancia frente al tiempo. El modo de proceder corresponde al reglamento BG B4, anexo 4, versión del 01.01.1997, anexo 4 para líquidos. El modo de proceder se adaptó a sólidos. Los resultados se muestran en la figura 1.

45 Se encontró que la velocidad de combustión disminuye cuando se mezcla polvo de BCHPC con un sólido inerte, tal como ftalato de dicitlohexilo, fluoreno, trihidróxido de aluminio, poliestireno y tribenzoato de glicerol.

1.2 Combinación de BCHPC con ftalato de dicitlohexilo en distintas relaciones en mezclas

50 Para someter a estudio la influencia de la cantidad del agente de flematización usado sobre la velocidad de combustión, se prepararon combinaciones de BCHPC con ftalato de dicitlohexilo en distintas relaciones de mezcla. La velocidad de combustión se sometió a estudio tal como se ha descrito en el ejemplo 1.1. Las mezclas sometidas a prueba eran BCHPC : ftalato de dicitlohexilo en la relación de 5:1, 2:1 y 1:1 así como BCHPC puro. A este respecto se muestra que con la adición de cantidades más grandes de agente de flematización disminuye adicionalmente también la velocidad de combustión. Los resultados se muestran en la figura 2.

55 1.3 Combinación de BCHPC con peróxido orgánico

60 Para someter a estudio la velocidad de combustión de una mezcla de BCHPC con uno o varios otros peróxidos orgánicos, se prepararon combinaciones de BCHPC con peróxido de dilauroílo (LP) o bien peroxicarbonato de dicitlo (CEPC) en distintas relaciones de mezcla. Además se sometieron a estudio combinaciones de BCHPC con peróxido de dilauroílo y peroxicarbonato de miristilo (MYPC) en la relación 1:1:1 o bien BCHPC con MYPC en la relación 2:1. El estudio de la velocidad de combustión se realizó tal como se ha descrito en el ejemplo 1.1. Los resultados se muestran en las figuras 3A y 3B.

65 Para mezclas de BCHPC y LP se sometieron a estudio comparaciones de relaciones de mezcla de 5:1, 4:1, 3:1, 2:1, 1:1 y 1:2. La velocidad de combustión era en cualquier caso más baja que lo observado para BCHPC puro. Con un

exceso de peróxido de dilauróilo (BCHP : CUROX LP-S = 1:2) si bien la velocidad de combustión no se ha reducido claramente como con una relación de 1:1, sin embargo la inflamación de la mezcla duró claramente más tiempo que con las otras mezclas.

5 Para combinaciones de BCHPC con peroxicarbonato de dicetilo se sometieron a estudio las relaciones de mezcla de 81,5:18,5, 2:1 y 1:2.

10 Puede distinguirse que en todos los casos se retrasa considerablemente la combustión de las mezclas en comparación con BCHPC puro, aunque el BCHPC se combine con uno o bien varios otros peróxidos orgánicos, mediante lo cual se incorpora en la preparación oxígeno activo adicional.

2. Velocidad de curado de distintas preparaciones de BCHPC

15 Para someter a estudio la velocidad de curado de mezclas de BCHPC y distintos peróxidos orgánicos, se realizó una prueba de curado de acuerdo con la norma DIN16945. Se sometieron a estudio las siguientes mezclas:

- BCHPC
- BCHPC-75-W
- 20 - BCHPC/CUROX LP-S (80 %) - 2:1
- BCHPC /CEPC 65 % - 2:1
- BCHPC /CEPC 65 % (81,5:18,5)
- CEPC 65 %
- CEPC
- 25 - BCHPC/CUROX LP-S/MYPC (1:1:1)

CEPC 65 % es un peroxidicarbonato de dicetilo aproximadamente al 65 % humedecido con agua.

30 Se mostró que en las distintas mezclas sometidas a estudio disminuyó sólo poco la velocidad de curado en comparación con BCHPC no diluido. En el caso de la mezcla de BCHPC y polvo de CEPC humedecido con agua se observó incluso un aumento de la velocidad de curado. Los resultados se han mostrado en la figura 4.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso al menos de un peróxido orgánico para la reducción de la velocidad de combustión de peroxicarbonato de di-(4-terc-butilciclohexilo) (BCHPC), que comprende facilitar una mezcla que comprende BCHPC y al menos otro peróxido orgánico y eventualmente al menos un agente de flematización, siendo el al menos un agente de flematización un sólido inerte frente a BCHPC.
- 10 2. Uso según la reivindicación 1, en el que la mezcla se encuentra en forma sólida, preferentemente en forma de polvo.
- 15 3. Uso según la reivindicación 1 o 2, en el que se usa al menos un peróxido orgánico, que se selecciona de peróxido de dilauroílo (LP), peroxicarbonato de dicetilo (CEPC) y peroxicarbonato de dimiristilo (MYPC).
- 20 4. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se usa al menos un agente de flematización que se selecciona de ftalato de dicitclohexilo, fluoreno, trihidróxido de aluminio, poliestireno y tribenzoato de glicerol.
- 25 5. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la proporción de BCHPC con respecto a la mezcla de BCHPC y otro peróxido orgánico y eventualmente agente de flematización asciende a del 10 al 90 % en peso, preferentemente a del 25 al 75 % en peso o a del 30 al 60 % en peso.
- 30 6. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación de BCHPC con respecto a otro peróxido orgánico asciende a del 10:90 al 90:10 % en peso, preferentemente a del 25:75 al 75:25 % en peso o a del 40:60 al 60:40 % en peso.
- 35 7. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación de BCHPC con respecto al agente de flematización asciende a del 10:90 al 90:10 % en peso, preferentemente a del 25:75 al 75:25 % en peso o a del 40:60 al 60:40 % en peso.
- 40 8. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la mezcla comprende además polímeros o cargas inorgánicas u orgánicas.
- 45 9. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas
- 50 (i) mezclar BCHPC con el al menos otro peróxido orgánico, encontrándose BCHPC en forma sólida, en forma de una solución en un disolvente orgánico o en forma de una suspensión acuosa y encontrándose el al menos otro peróxido orgánico en forma sólida, en forma de una solución en un disolvente orgánico o en forma de una suspensión acuosa,
- 55 (ii) eventualmente separar el disolvente y/o agua y
- 60 (iii) eventualmente secar.
10. Uso según la reivindicación 1, en el que el al menos un peróxido orgánico en forma sólida o en forma de una suspensión acuosa se mezcla con BCHPC en forma sólida o en forma de una suspensión acuosa y a continuación eventualmente se separa agua.
11. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos otro peróxido orgánico y el BCHPC se mezclan en forma sólida seca o humedecida con agua.
12. Composición que comprende BCHPC y al menos una sustancia para la reducción de la velocidad de combustión, en la que la sustancia para la reducción de la velocidad de combustión se selecciona de peróxido de dilauroílo (LP), peroxicarbonato de dicetilo (CEPC) y peroxicarbonato de dimiristilo (MYPC) y mezclas de los mismos.
13. Composición según la reivindicación 12, que comprende además al menos un agente de flematización, que es un sólido inerte frente a BCHPC, preferentemente seleccionado de ftalato de dicitclohexilo, fluoreno, trihidróxido de aluminio, poliestireno y tribenzoato de glicerol.
14. Uso de una composición según la reivindicación 12 o 13, como iniciador en una reacción química, en particular en un procedimiento para el curado, por ejemplo, de una resina de poliéster insaturada.

Figura 1

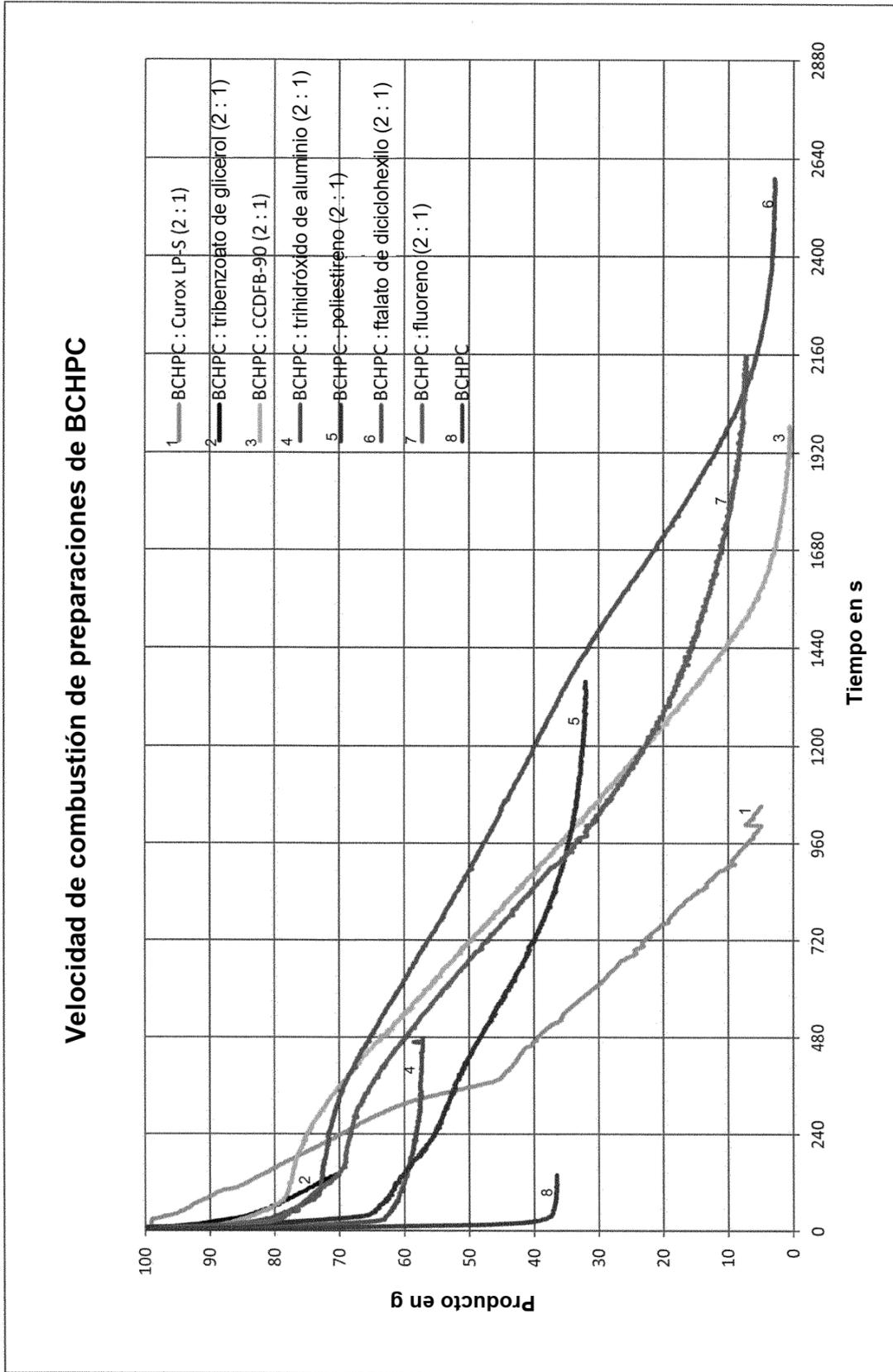


Figura 2

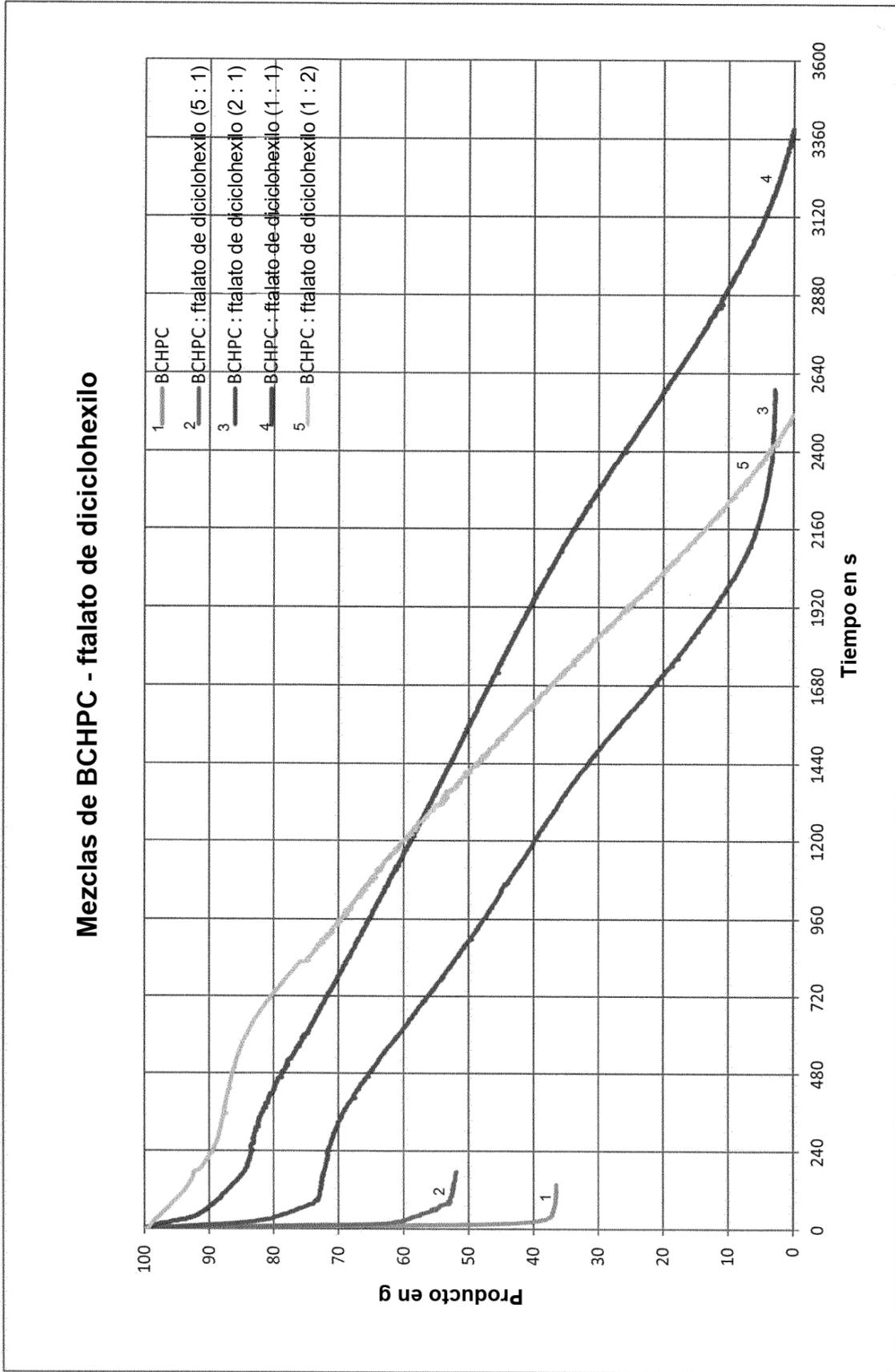


Figura 3A

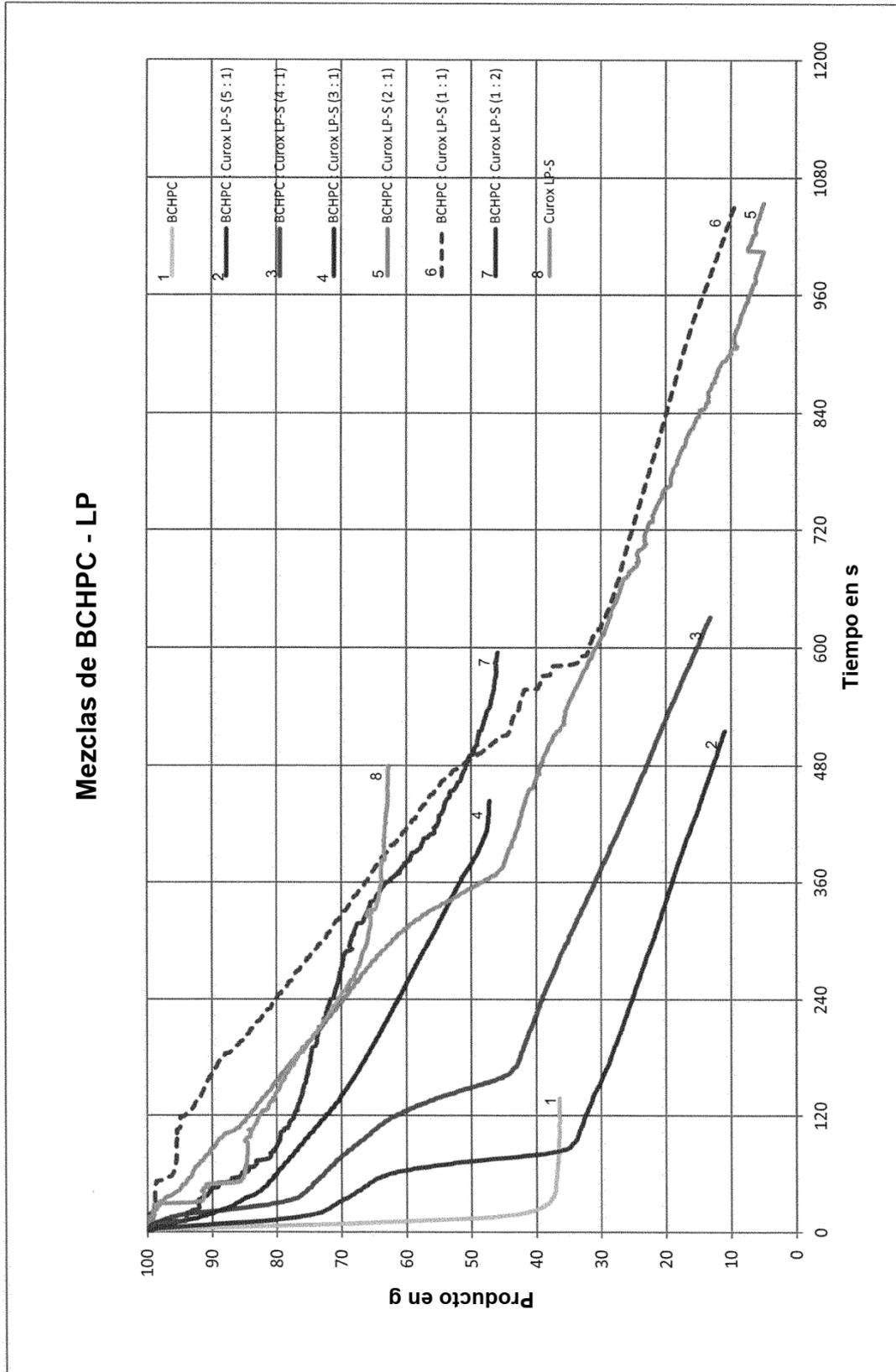


Figura 3B

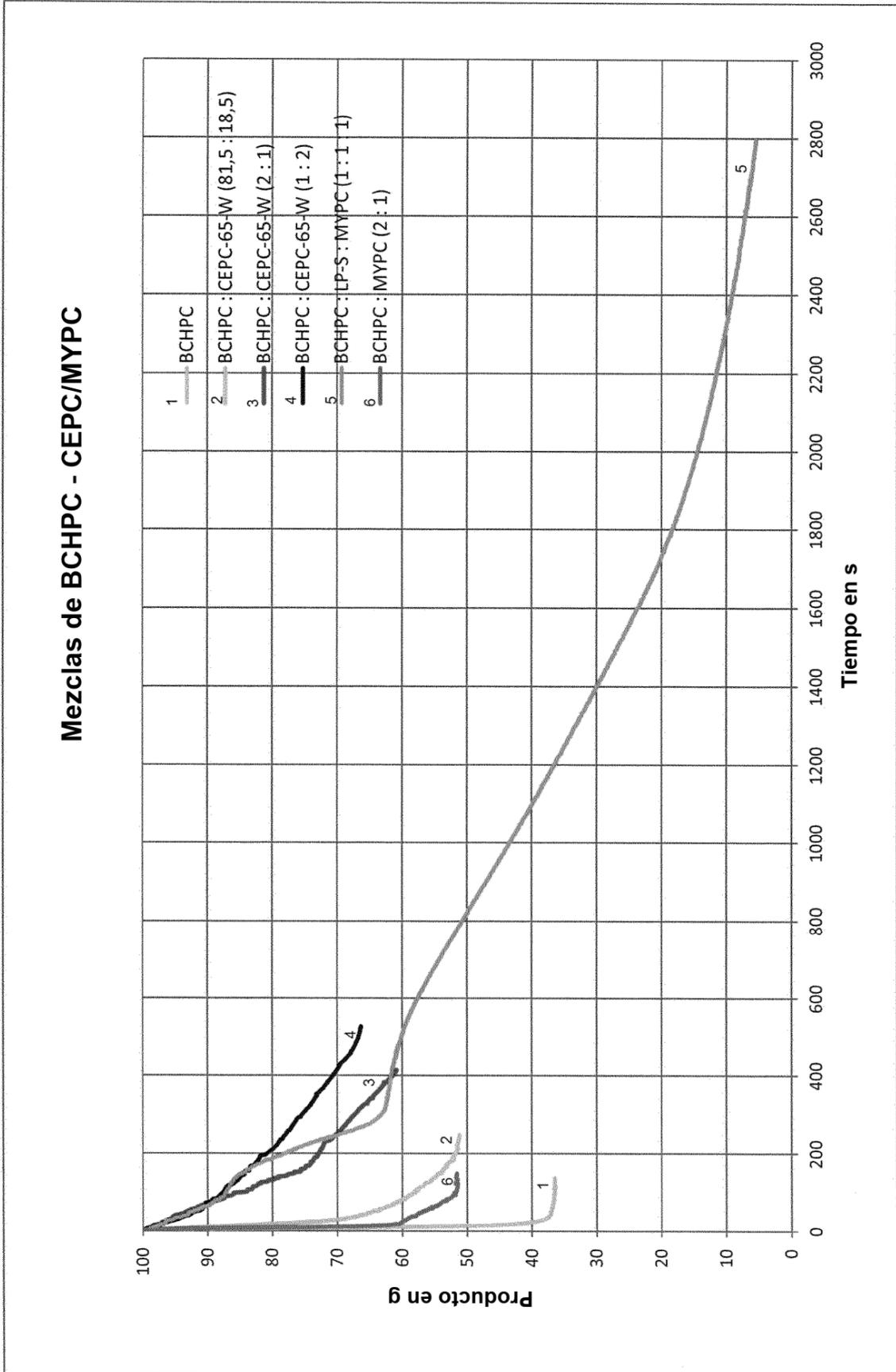


Figura 4

Curado de resina de poliéster insaturada a 60 °C

