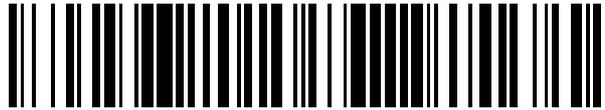


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 367**

21 Número de solicitud: 201430780

51 Int. Cl.:

**B01D 37/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**26.05.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**27.11.2015**

71 Solicitantes:

**ENDESA GENERACIÓN, S.A. (100.0%)  
Avd. de la Borbolla, 5  
41004 Sevilla ES**

72 Inventor/es:

**CORTÉS JAUME, Gregorio;  
MOREY RIBAS, Miguel;  
MARTÍNEZ CORTÉS, Gabriel Alfonso y  
OLIVER ROSSELLÓ, Joan**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **Procedimiento para eliminar barnices de los aceites lubricantes**

57 Resumen:

Procedimiento para eliminar barnices de los aceites lubricantes.  
Procedimiento de eliminación de barniz de un aceite lubricante que comprende un enfriamiento de dicho aceite lubricante.

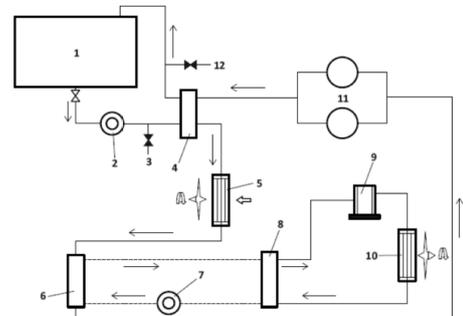


FIG. 1

**Procedimiento para eliminar barnices de los aceites lubricantes**

**DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para eliminar los barnices que se pueden formar en los aceites lubricantes en servicio y están caracterizados porque la insolubilización de dichos barnices se produce mediante el enfriamiento del aceite y su posterior filtración a baja temperatura.

10 **ESTADO DE LA TÉCNICA**

Los barnices se definen como sustancias químicas insolubles en aceite a baja temperatura que proceden de la degradación del propio aceite.

15 Se trata de contaminantes blandos que pueden formar fangos o depósitos sobre la superficie del sistema de lubricación. La deposición de los mismos tendrá lugar, sobretudo, en zonas frías y/o de baja, e incluso nula, velocidad del aceite.

20 Estos barnices pueden atraer a otros contaminantes duros, como metales de desgaste y/o partículas abrasivas, que contribuyen a los daños por erosión.

Existen tres mecanismos fundamentales que inducen a la formación de barnices: su oxidación, su degradación térmica y su degradación química.

25 La oxidación del aceite es el proceso por el que el aceite y su paquete de aditivos reaccionan con el oxígeno. Los productos de estas reacciones pueden ser productos de rotura del aceite base y radicales libres. La oxidación se incrementa enormemente cuando además existen metales tales como el Fe o el Cu y agua.

30 Durante la operación de la máquina se dan elevadas temperaturas del lubricante y pueden darse puntos calientes en los que se produce una degradación y se promueve la oxidación del aceite. Fragmentos de estos productos de oxidación pueden formar primeramente una película insoluble y pegajosa que se manifestará al bajar la temperatura del aceite y podrá atraer otros materiales contaminantes como polvo y  
35 metales de desgaste.

Esto provoca daños en cojinetes y filtros, al incrementar la fricción de las partes móviles con el consiguiente aumento de calor y energía consumida.

5 Los sistemas de purificación de aceites lubricantes descritos hasta la fecha operan con aceites a altas temperaturas (a las que tiene el aceite cuando la máquina está en servicio, esta temperatura puede alcanzar valores de 45 hasta 80° Celsius en función del tipo de turbina, potencia, etc.) lo que produce su posible degradación dando lugar a contaminantes que empeoran la calidad de los aceites recuperados. Así, por ejemplo, se ha descrito un sistema de filtración de aceites lubricantes que permiten  
10 eliminar barnices mediante dos filtros conectados en serie o en paralelo de forma que, gracias al primer filtro, es difícil que se produzca la obstrucción del segundo, así, mediante el uso de dos filtros, mejoran la filtración del aceite y eliminan los barnices (JP55099313).

15 También se han descrito sistemas de filtración mediante la adición de aditivos tales como aglutinantes termoplásticos (WO1993000416).

Así pues, sería deseable disponer de un procedimiento mejorado de eliminación de barnices en los aceites lubricantes que permitiese eliminar dichos barnices evitando el  
20 efecto que la deposición de estos barnices, procedentes de la degradación, tiene sobre la operatividad de la turbina y evitando la necesidad de añadir aditivos. De forma que, mediante el proceso mencionado, se mantendrán los aceites y el circuito de lubricación/ regulación en condiciones óptimas.

## 25 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un sistema de eliminación de los barnices de los aceites lubricantes en el que, por un lado, el caudal de aspiración con el que se opera condiciona los resultados de la etapa de filtración del aceite y, por otro lado, la  
30 temperatura durante el proceso de filtración condiciona la adsorción de los contaminantes generados por efecto de la degradación térmica y que afectan a la calidad del aceite lubricante.

Así, un aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento de eliminación  
35 de barniz de un aceite lubricante que comprende una etapa de enfriamiento en la que el aceite lubricante se somete a una progresiva bajada de temperatura en tres

intercambiadores de calor que operan independientemente hasta una temperatura menor o igual a 20 °C caracterizado porque el caudal de aspiración del aceite es menor o igual a 300 l/h.

5 En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente, que además comprende una etapa de filtración del aceite lubricante obtenido tras la etapa de enfriamiento.

10 En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente, caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo en tres etapas.

15 En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente, caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo con dos intercambiadores de placas y un radiador con ventilación forzada.

20 En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente, caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo con un primer intercambiador de placas que opera con una variación de temperatura de 12 °C, un segundo intercambiador de placas que opera con una variación de temperatura de 14 °C y un radiador con ventilación forzada que opera con una variación de temperatura de 14 °C.

25 En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente, caracterizado porque el caudal de aspiración del aceite es igual a 300 l/h.

En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente:

30 - que además comprende una etapa de filtración del aceite lubricante obtenido tras la etapa de enfriamiento; y  
- caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo en tres etapas.

35 En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente:

- que además comprende una etapa de filtración del aceite lubricante obtenido tras la etapa de enfriamiento; y
- caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo con dos intercambiadores de placas y un radiador con ventilación forzada.

5

En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente:

- que además comprende una etapa de filtración del aceite lubricante obtenido tras la etapa de enfriamiento; y

10

- caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo con un primer intercambiador de placas que opera con una variación de temperatura de 12 °C, un segundo intercambiador de placas que opera con una variación de temperatura de 14 °C y un radiador con ventilación forzada que opera con una variación de temperatura de 14 °C.

15

En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente:

- que además comprende una etapa de filtración del aceite lubricante obtenido tras la etapa de enfriamiento;

20

- caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo en tres etapas; y
- caracterizado porque el caudal de aspiración del aceite es igual a 300 l/h.

En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente:

25

- que además comprende una etapa de filtración del aceite lubricante obtenido tras la etapa de enfriamiento;
- caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo con dos intercambiadores de placas y un radiador con ventilación forzada; y
- caracterizado porque el caudal de aspiración del aceite es igual a 300 l/h.

30

En otra realización la invención se refiere al procedimiento tal y como se ha definido anteriormente:

- que además comprende una etapa de filtración del aceite lubricante obtenido tras la etapa de enfriamiento;

35

- caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo con un primer intercambiador de placas que opera con una variación de temperatura de 12 °C, un

segundo intercambiador de placas que opera con una variación de temperatura de 14 °C y un radiador con ventilación forzada que opera con una variación de temperatura de 14 °C; y

- caracterizado porque el caudal de aspiración del aceite es igual a 300 l/h.

5

Como se ha mencionado anteriormente, la presente invención se refiere a un sistema de retención, mediante filtración, de los barnices que pueden haberse formado en un aceite lubricante, insolubilizando los mismos mediante el enfriamiento del aceite y posterior filtración del mismo a baja temperatura.

10

Así, el proceso descrito en la invención permite la eliminación de barnices en los aceites lubricantes pudiendo llegar a valores de potencial de formación de barnices, (MPC), inferior a 10.

15

Por otro lado, este procedimiento mejora el grado de limpieza del aceite mediante la retención de las partículas inicialmente insolubles sobre el material filtrante. De acuerdo a la norma ISO 4406, los índices para el recuento de partículas <4 µm, <6 µm y <14 µm han alcanzado valores iguales e inferiores a 16/14/10 en aceites lubricantes para turbinas e incluso mejorándolo. La norma ISO 4406 define la "limpieza de un aceite o grado de limpieza" a partir del recuento de las partículas existentes en un lubricante. El recuento consiste en determinar el número de partículas existentes por cada 100 mL de aceite y clasificarlas por tamaño. Considerando el número de partículas < a 4 µm y acudiendo a tablas, se obtiene un índice para dichas partículas que corresponde al primer número de los 3 indicados en el resultado (por ejemplo 16).

20

25

Lo mismo sucede con el recuento de partículas < a 6µm y < a 14 µm llegando por tanto a un dictamen del tipo: 16/14/10

30

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y figuras se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención.

35

## **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

**FIG. 1** representa el esquema general de la planta prototipo en el que se indican los componentes principales de la misma.

**FIG. 2** representa las temperaturas de operación de la planta con aceite de entrada a 40° C.

**FIG. 3** representa la influencia de la variación del caudal de aceite a tratar en el sistema.

**FIG. 4** representa la variación del valor MPC.

**FIG. 5** representa los ensayos de mejora del aceite de la Turbina de gas 2 (aceite ISO VG 32). Línea 1: Evolución del grado ISO para el número de partículas <4µm; línea 2: Evolución del grado ISO para el número de partículas <6µm; línea 3: Evolución del grado ISO para el número de partículas <14µm; línea 4: Evolución del MPC(potencial de formación de barnices).

**FIG. 6** representa los ensayos de mejora del aceite de la Turbina de gas 3 (aceite ISO VG 32).

**FIG. 7** representa los ensayos de mejora de la calidad del aceite de la TG 1 ( ISO VG 32).

**FIG. 8** representa los ensayos de mejora del aceite de la turbina 9 (ISO VG 32).

**FIG. 9** representa los ensayos de mejora del aceite de la turbina de gas n°7 (ISO VG 46).

**FIG. 10** representa los ensayos de mejora del aceite de la turbina de gas n°5 (ISO VG 46).

## EJEMPLOS

Los ejemplos que siguen a continuación ilustran la presente invención y muestran la evolución del estado del aceite de lubricación en todas las turbinas donde se probó el sistema.

Para comprobar la eficacia del sistema, las diversas muestras que se han tomado siempre han seguido un mismo proceso de acondicionamiento. Esto es válido para todas las muestras que se tomaron durante las diversas pruebas. Se ha considerado, por tanto, que para comparar la bondad de la planta los diversos ensayos físico/químicos deberían de realizarse en igualdad de condiciones.

Muestras: Se han tomado a la entrada y a la salida de la planta simultáneamente, aunque en las gráficas de las figuras se reflejan las evoluciones de algunos parámetros de las muestras solo a la entrada de la planta que representaría el aceite del circuito de la turbina.

Una vez tomadas las muestras se han guardado en reposo como mínimo 72 horas y a oscuras. Con ello se consigue que la muestra alcance la temperatura ambiente (aproximadamente de 20°C) y no se produzcan degradaciones de los aditivos antioxidantes.

Los parámetros que se han analizado han sido:

Código ISO 4406 para la partículas  $\leq 4\mu\text{m}$ ,  $\leq 6\mu\text{m}$ ,  $\leq 14\mu\text{m}$ . Este contaje de partículas se ha efectuado con un contador Láser. A partir del número de partículas, el propio equipo proporciona el Código ISO que consiste en tres valores en función de la cantidad de partículas detectadas de cada tamaño.

Valor MPC se ha efectuado con un equipo que proporciona este valor sobre la muestra de aceite mantenida a temperatura ambiente.

En las gráficas de las figuras se aprecian las evoluciones de estos parámetros en los que las líneas 1, 2 y 3 corresponden a los 3 valores del código ISO y que deben leerse en el eje Y primario y la línea 4 corresponde a la evolución, a lo largo de cada período de prueba, del valor MPC(barnices/lacas) y que debe leerse en el eje Y secundario.

#### Prototipo hidráulico

Se diseñó un prototipo como el que se muestra en la Figura 1 donde los componentes principales son (1) tanque de aceite de la máquina; (2) bomba principal; (3) primera

toma de muestras del aceite; (4) intercambiador aceite caliente/aceite enfriado; (5) intercambiador aire/aceite; (6) Intercambiador agua fría/aceite; (7) bomba de recirculación; (8) circuito cerrado agua; (9) intercambiador agua/fluido refrigerante; (10) circuito fluido refrigerante; (11) filtros que trabajan en paralelo; y (12) segunda  
5 toma de muestras aceite.

El sistema consta del elemento filtrante, que retiene de manera continua las partículas que puede contener el aceite y los productos de degradación del mismo ya que, una vez enfriado el aceite, los barnices resultantes de la degradación del lubricante se  
10 hacen insolubles y la unidad filtrante será capaz de retenerlos. Una unidad enfriadora, que consta de 3 etapas de enfriamiento, la cual reduce la temperatura del aceite mediante una batería de radiadores e intercambiadores de calor hasta conseguir la temperatura óptima de filtrado. El tanque de inercia permite mantener la temperatura del refrigerante constante obteniendo, por un lado, un mejor uso del compresor así  
15 como una reducción en el consumo general del equipo.

La bomba principal (2) succiona el aceite del tanque de lubricación (1), preferiblemente desde el punto inferior del depósito. Se realiza un enfriamiento progresivo del fluido para después atravesar el elemento filtrante de la parte externa a  
20 la interna de éste. Una vez filtrado, el aceite pasa por un precalentador para conseguir devolver el aceite al tanque de la máquina con una temperatura próxima a la que tiene el fluido en el tanque. A la vez, este precalentador se utiliza para realizar la primera etapa de enfriamiento del aceite al inicio del proceso.

25 El elemento filtrante es el medio de filtración que se utiliza para mejorar y/o mantener las características físico-químicas del aceite dentro de unos límites establecidos eliminando de forma continua del aceite las partículas y los productos de degradación del mismo. A continuación se describen las características principales:

- 30
- Tipo: Elemento BLA 27/27 (Nº. Artículo CJC:PA013018).
  - Material: Celulosa
  - Grado de filtración:
    - 3 µm Absolutas:98,7% de todas las partículas sólidas > 3 µm
    - 0,8 µm Nominal: 50%de todas las partículas sólidas > 0,8 µm
- 35 Serán retenidas en cada pasada.

El sistema de refrigeración se compone de los siguientes elementos:

- Intercambiadores 4,6 y 9.
  - 4: Intercambiador aceite caliente/ aceite enfriado.
  - 5 - 6: Intercambiador agua fría/aceite.
  - 9: Intercambiador agua /fluido refrigerante.
- Radiador con ventilación forzada: 5

Cualquier sistema deberá cumplir con los siguientes requisitos técnicos:

- 10 • Caudal de aspiración bomba principal  $\approx$  300 l/h. La bomba dispone de variador de frecuencia con lo que el caudal se podrá regular. La experiencia ha demostrado que cuanto menor sea este caudal, dentro de unos límites, mejor será la filtración y/o la retención sobre los filtros de los barnices insolubilizados.
- $T^a$  aceite entrada a los filtros  $< 20$  °C.
- 15 • Enfriamiento del aceite progresivo, preferiblemente en tres etapas, con dos intercambiadores de placas y un radiador con ventilación forzada, tal y como se muestra en la siguiente figura. Las variaciones de temperatura serán de :
  - $\Delta T^a$  en el intercambiador 4  $\cong$  12 °C.
  - $\Delta T^a$  en el intercambiador 6 y radiador 5  $\cong$  14 °C.

20

Se ha demostrado que la variación brusca de temperatura en el aceite provoca la formación de contaminantes que pueden afectar a los aditivos del aceite por lo que se recomienda bajadas progresivas de la temperatura (Figura 2).

25

#### Sistema con caudal de aspiración mayor al recomendado.

Cuando el sistema opera con un caudal de aspiración superior al recomendado, no se aprecia mejora ostensible a lo largo del proceso de filtrado tal como se aprecia en la Figura 3.

30

La gráfica de la Figura 3 muestra la instalación de un “variador de frecuencia” para poder regular el caudal de aspiración del aceite. Una vez instalado el variador se baja el caudal a unos 400 l/h (estaba en 600 l/h) y se aprecia una bajada sensible en el contenido en partículas. Poco después se baja más el caudal (valores cercanos a 300

l/h) y coincide con la instalación de nuevos filtros (BLA) y, a partir de ahí, la mejora es todavía mayor.

5 Así, en la Figura 3 se muestra un ejemplo en el que el caudal de aspiración del aceite lubricante es superior a los 300 l/h, donde la línea 1 representa la evolución grado ISO para partículas < 4µm; la línea 2 representa la evolución grado ISO para partículas < 6µm; la línea 3 representa la evolución grado ISO para partículas < 14µm; (A) representa la instalación de variador de frecuencia en la bomba de succión (para poder modificar el caudal); (B) representa la disminución del caudal a unos 400 l/h; y 10 (C) representa la regulación a unos 300 l/h.

Estos ensayos demuestran que es esencial operar con caudales de 300 l/h o menores para que se mejore la filtración.

#### 15 Sistema con una sola etapa de enfriamiento.

En la Figura 4 se muestra una gráfica en la que aparecen medición de partículas y el MPC donde 1 representa el potencial de formación de barnices al utilizar un equipo de filtración con el aire ambiente como único fluido refrigerante. Valores por debajo de la 20 línea punteada (Zona A) son los deseables. Influye mucho la temperatura ambiente (verano/invierno) y la carga de la turbina/máquina (temperatura del aceite). Este ensayo se realizó con el sistema enfriando con un solo intercambiador, en concreto con el radiador de aire ambiente y sin enfriamiento progresivo. En el ensayo se aprecia que, si no se enfría el aceite, tal y cómo se describe en la invención, no se 25 consiguen valores de “Potencial de formación de barnices” (MPC) suficientemente bajos.

Se observan valores muy “inestables”, los cuáles varían en función de la temperatura ambiente (foco frío) y del régimen de la turbina.

30

Este ensayo comparativo sirvió para ver que las mejoras reales se conseguían enfriando la muestra a filtrar a una temperatura constante y a un caudal cercano a los 300 l/h.

Los mejores resultados, en tiempos relativamente breves, se han conseguido siempre filtrando a un caudal cercano a los 300 l/h (o inferior) y enfriando el aceite a filtrar a temperaturas cercanas a los 20° C con tres etapas de enfriamiento.

5 Evolución del Grado ISO y MPC en aceite ISO VG 32. y en aceite ISO VG 46.

Las gráficas de las Figuras 5, 6, 7 y 8 representan la evolución del grado ISO y MPC en aceite ISO VG 32. En cada una de ellas la línea 1 representa la evolución del grado ISO para el número de partículas <4µm; la línea 2 representa la evolución del grado ISO para el número de partículas <6µm; la línea 3 representa la evolución del grado ISO para el número de partículas <14µm; y la línea 4 representa la evolución del MPC(potencial de formación de barnices).

Las gráficas de la Figuras 9 y 10 representan la evolución del grado ISO y MPC en aceite ISO VG 46. En cada una de ellas la línea 1 representa la evolución del contenido de partículas <4µm; la línea 2 representa la evolución del contenido de partículas <6µm; la línea 3 representa la evolución del contenido de partículas <14µm; y la línea 4 representa la evolución del potencial de formación de barnices (MPC).

20 Tras los ensayos efectuados en el sistema de eliminación de barnices en los aceites lubricantes se concluyen los siguientes puntos:

- disminución de manera muy rápida del valor de MPC de los aceites ensayados.
- el grado ISO de partículas alcanza valores próximos al aconsejado por los fabricantes de las turbinas.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento de eliminación de barniz de un aceite lubricante que comprende una etapa de enfriamiento en la que el aceite lubricante se somete a una progresiva bajada de temperatura en tres intercambiadores de calor que operan independientemente hasta una temperatura menor o igual a 20 °C caracterizado porque el caudal de aspiración del aceite es menor o igual a 300 l/h.
- 5
- 2.- El procedimiento según la reivindicación 1, que además comprende una etapa de filtración del aceite lubricante obtenido tras la etapa de enfriamiento.
- 10
- 3.- El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo en tres etapas.
- 15
- 4.- El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la etapa de enfriamiento se lleva a cabo con dos intercambiadores de placas y un radiador con ventilación forzada.
- 20
- 5.- El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque: la etapa de enfriamiento se lleva a cabo con un primer intercambiador de placas que opera con una variación de temperatura de 12 °C, un segundo intercambiador de placas que opera con una variación de temperatura de 14 °C y un radiador con ventilación forzada que opera con una variación de temperatura de 14 °C.
- 25
- 6.- El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el caudal de aspiración del aceite es igual a 300 l/h.

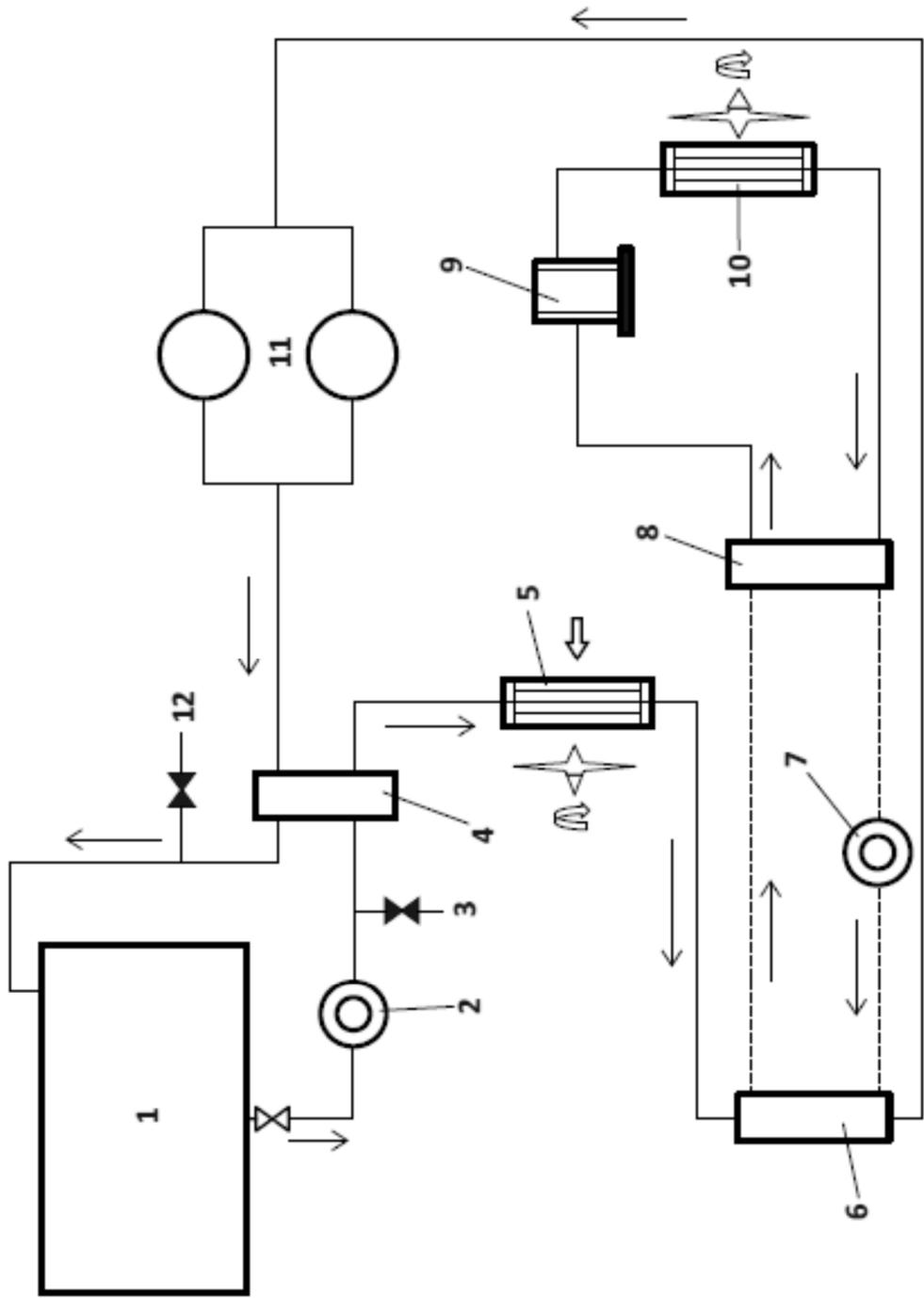


FIG. 1

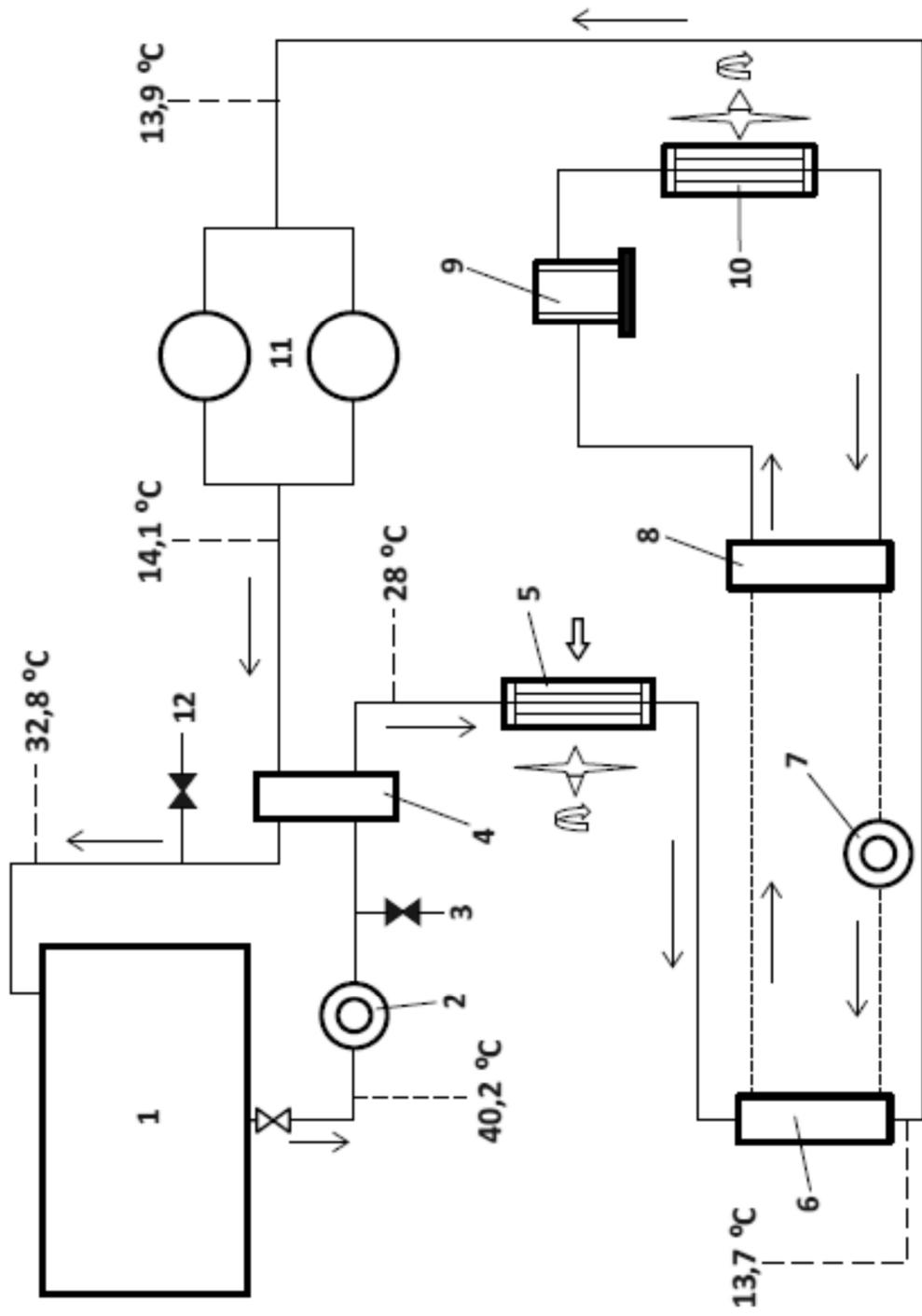


FIG. 2

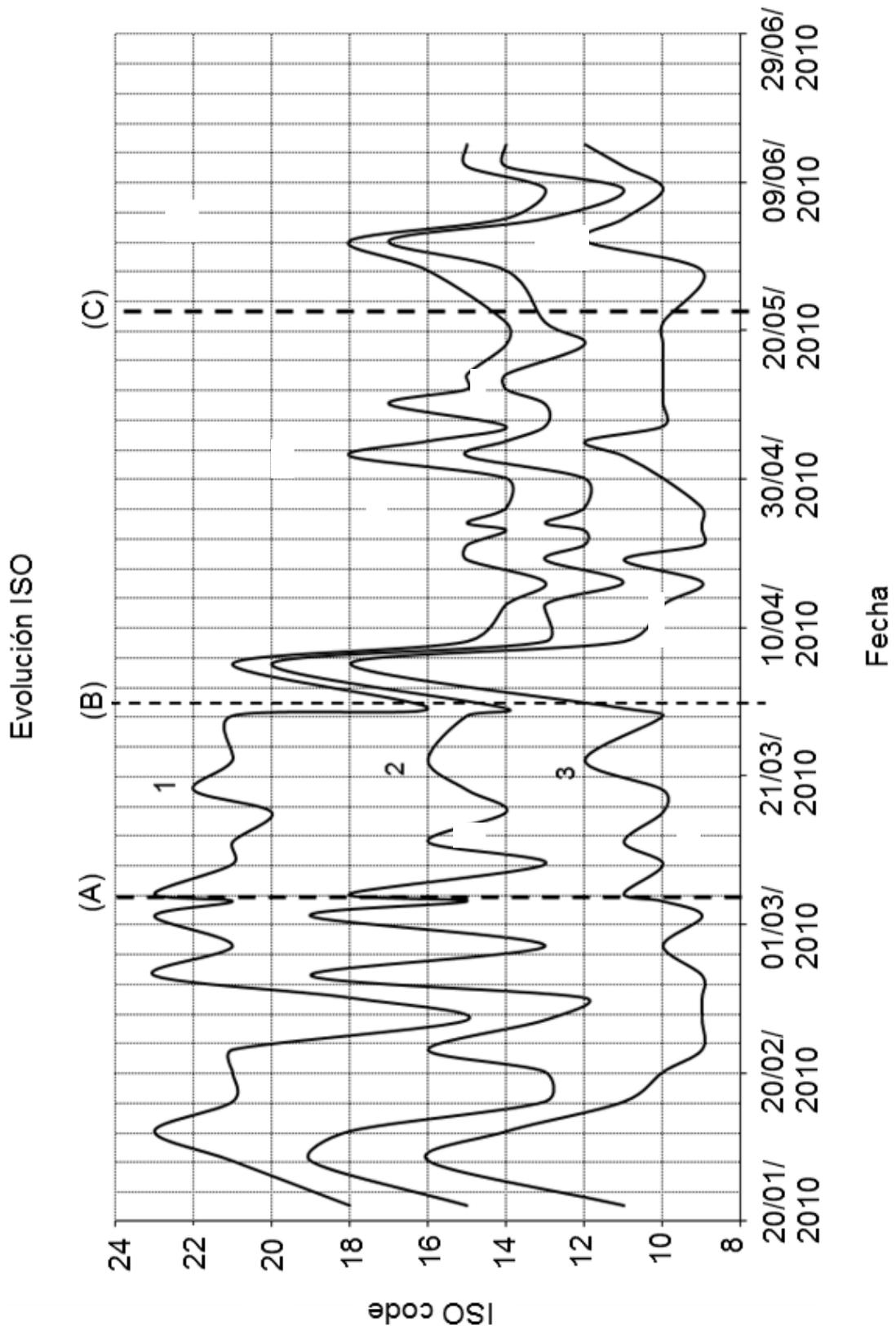


Figura 3

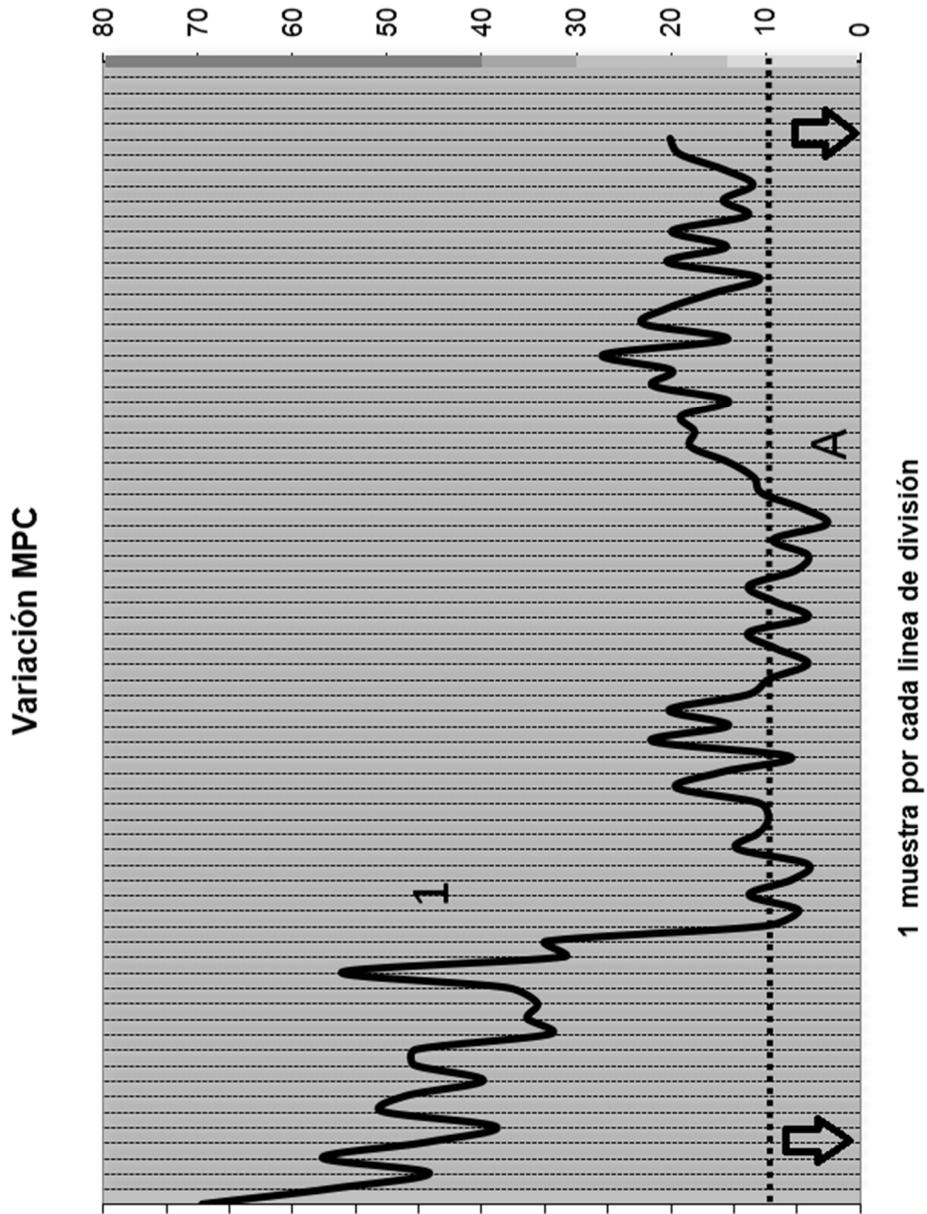


Figura 4

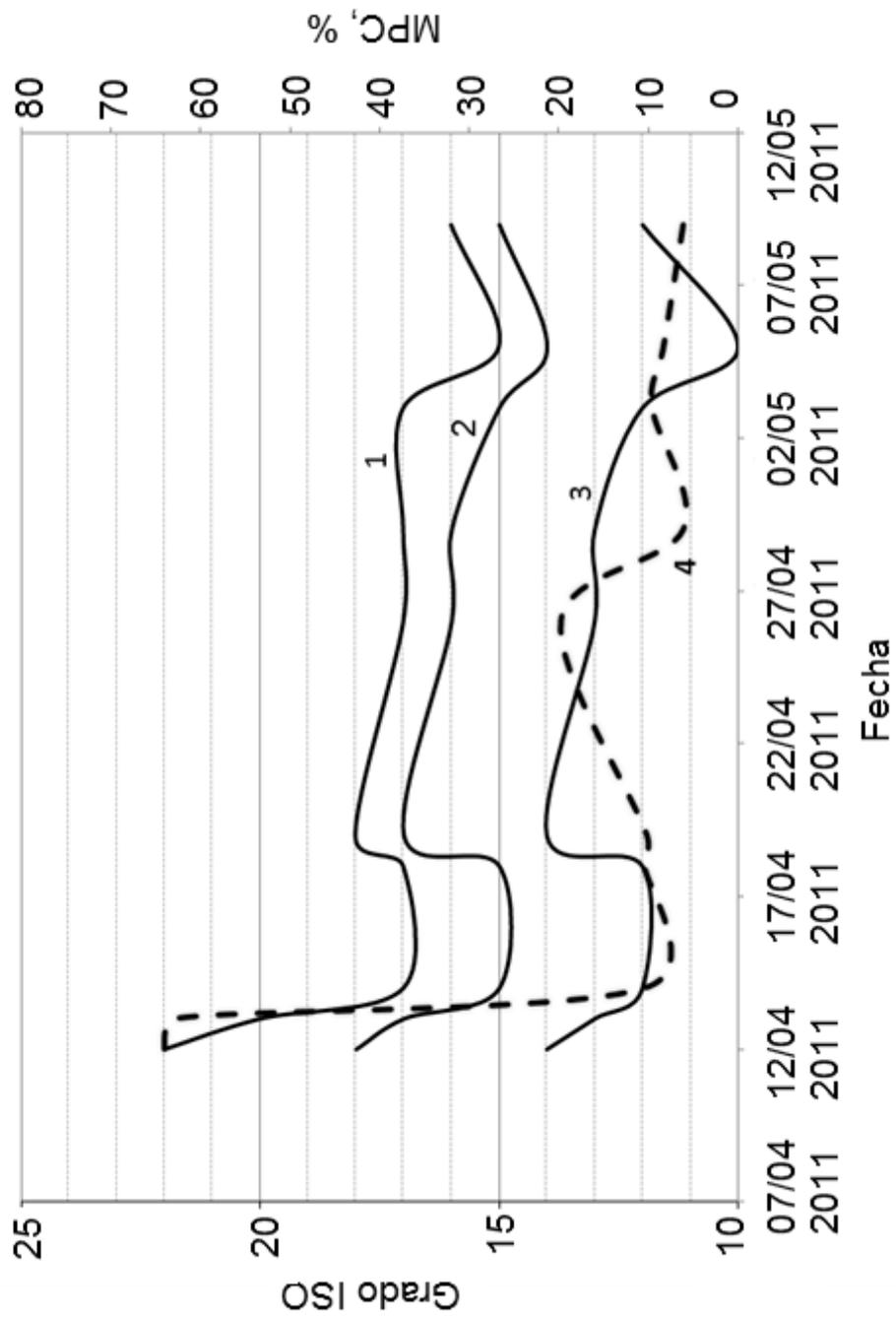


Figura 5

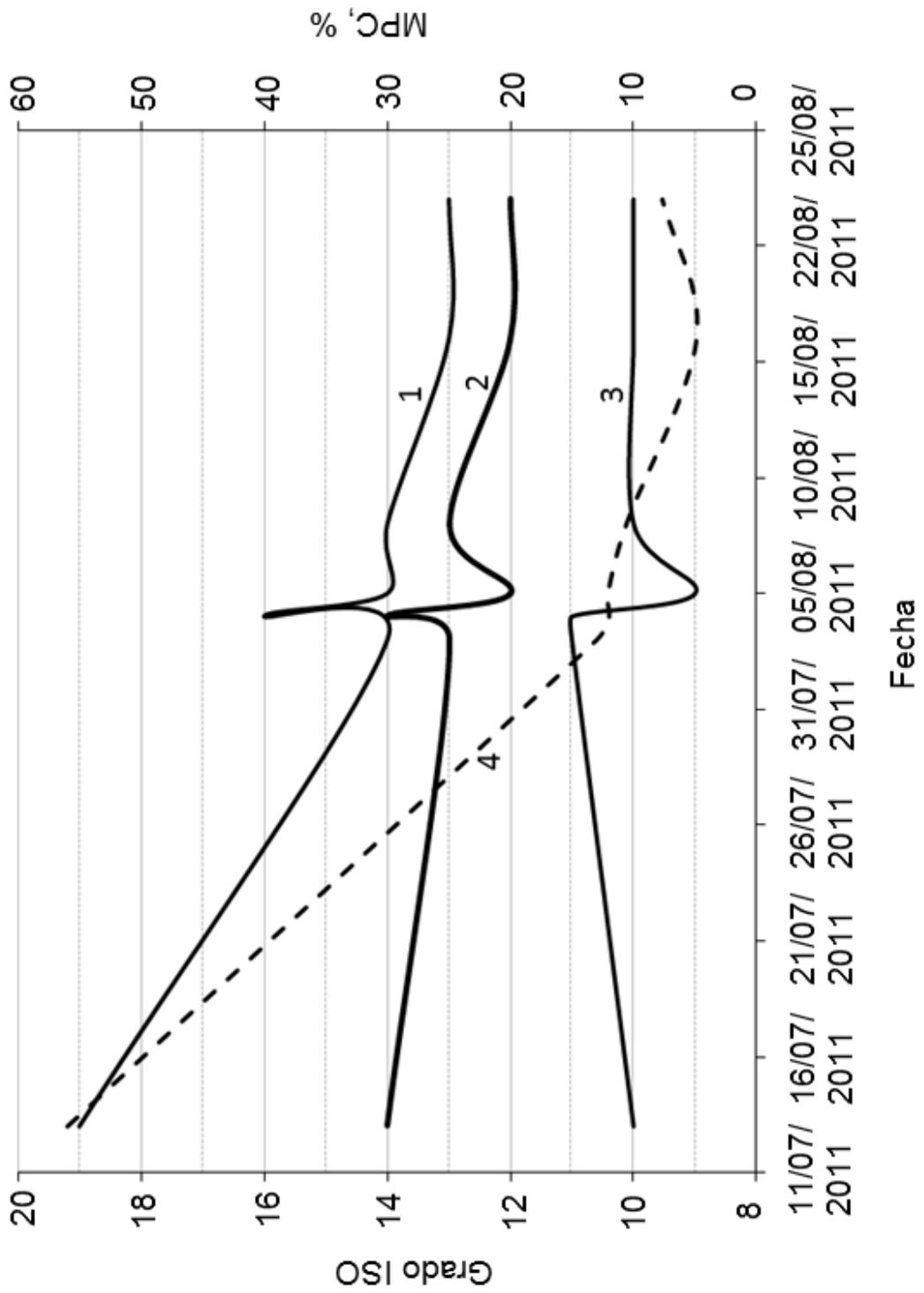


Figura 6

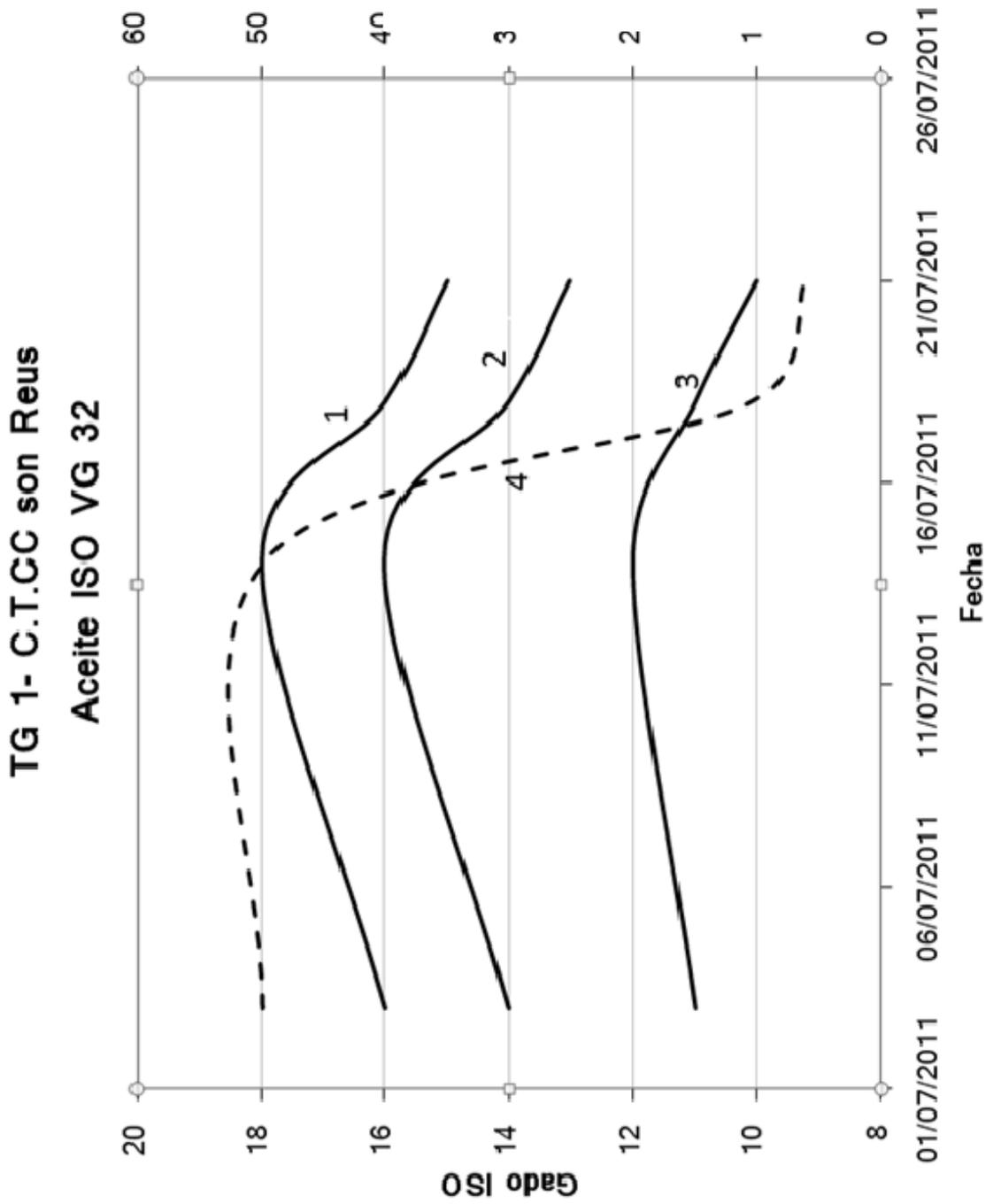


Figura 7

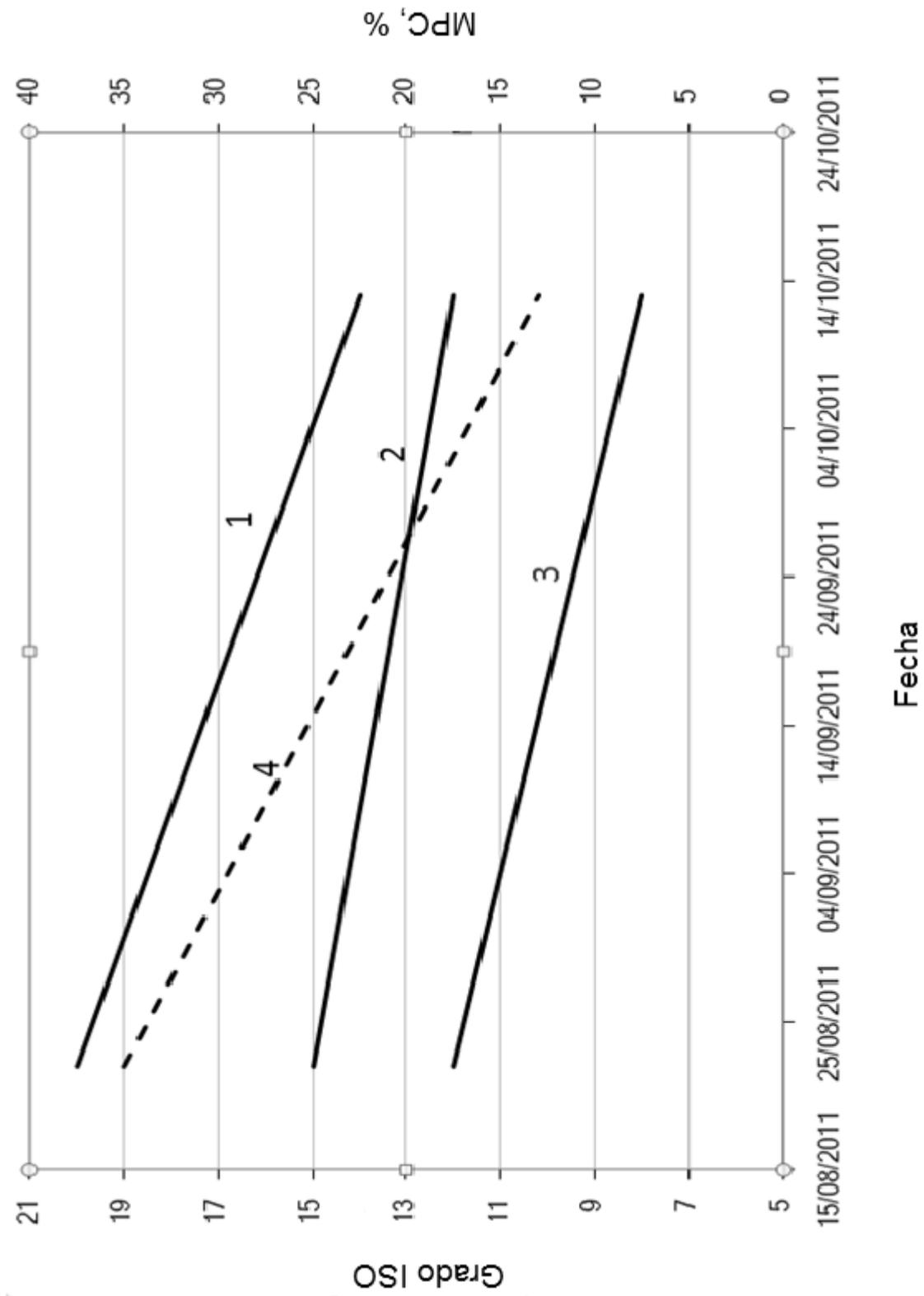


Figura 8

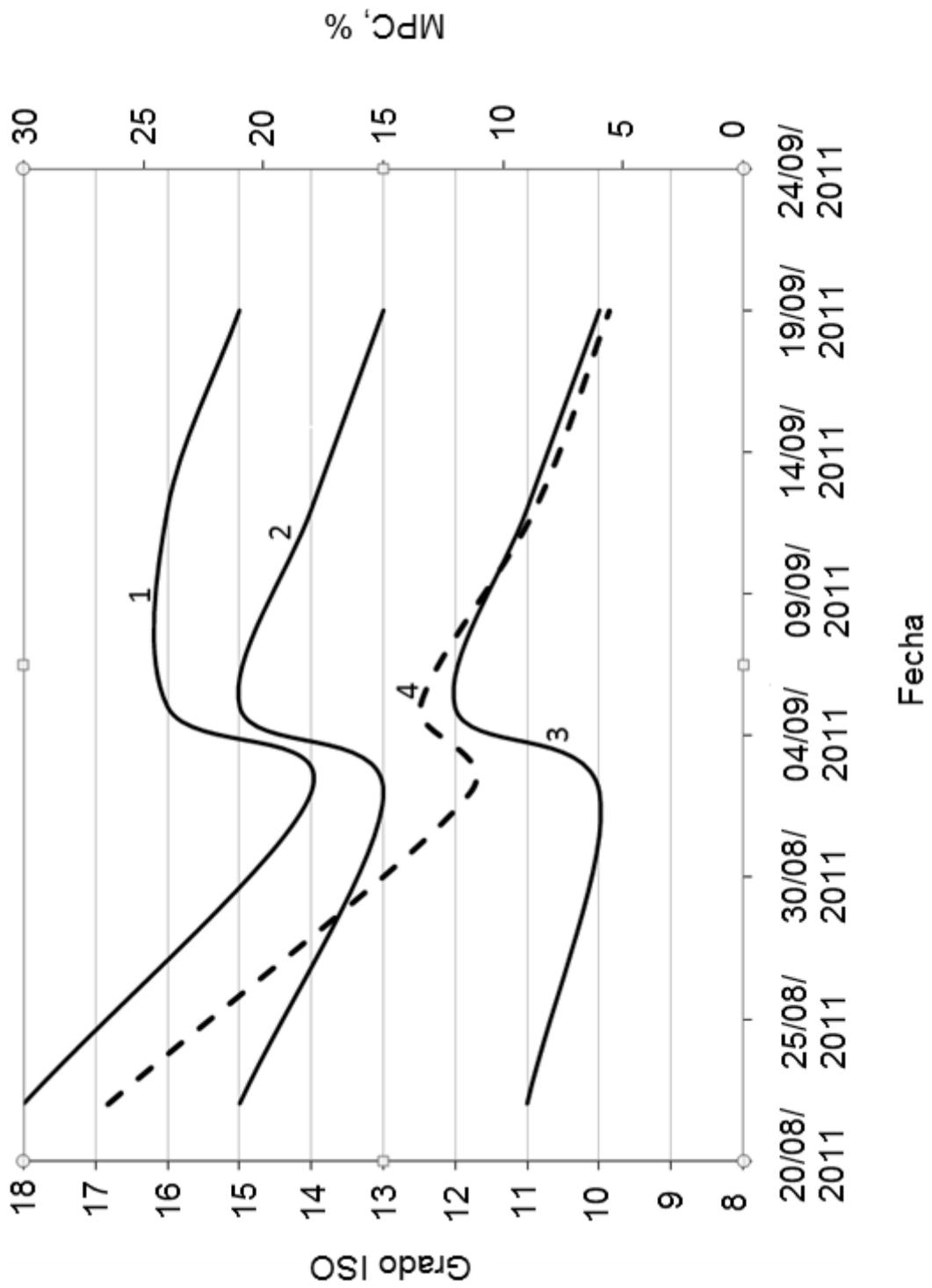


Figura 9

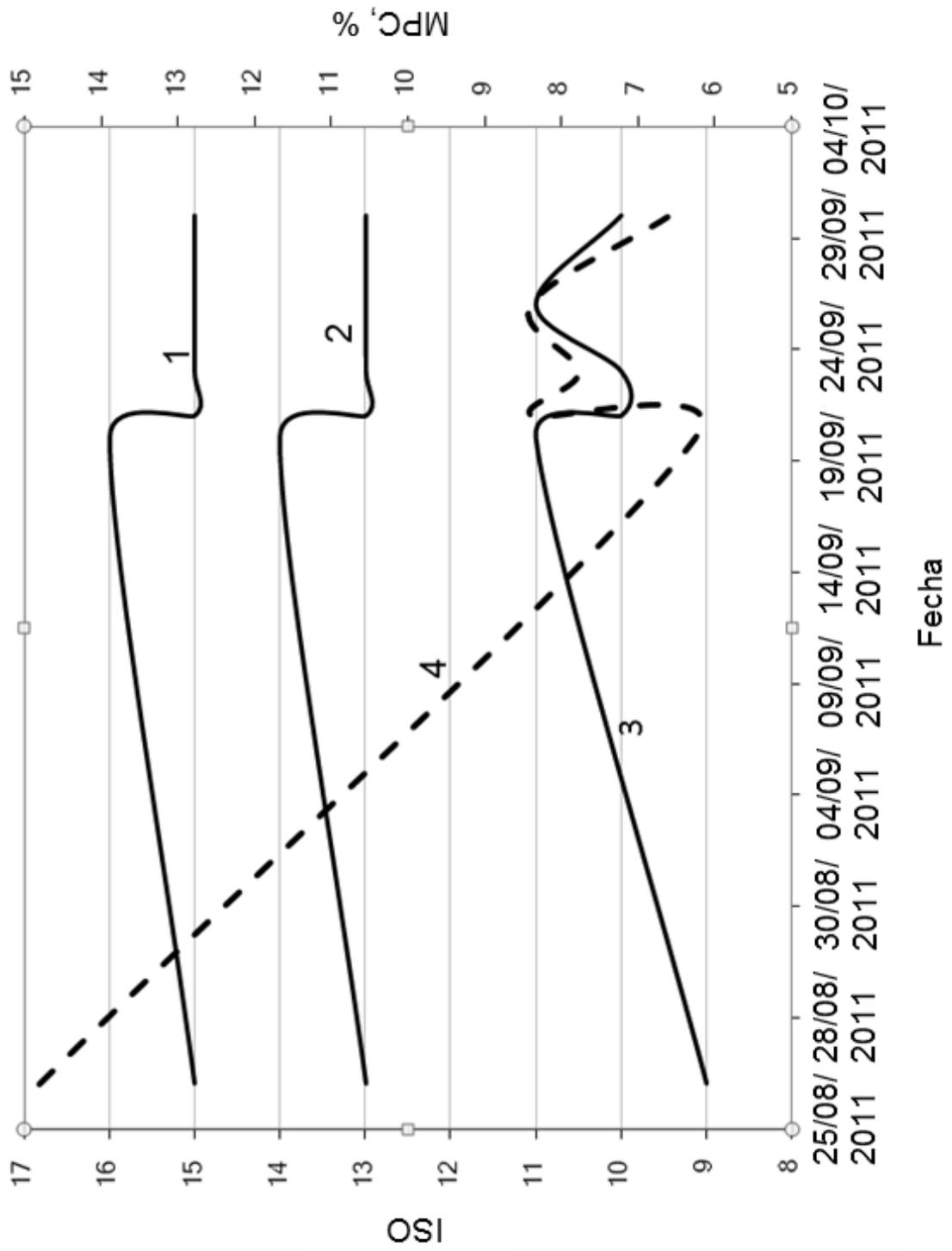


Figura 10



- ②① N.º solicitud: 201430780  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.05.2014  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B01D37/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	FR 2783722 A1 (ALFA LAVAL MOATTI SNC) 31.03.2000, páginas 4-8; figura 1.	1
A	WO 9300416 A1 (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO) 07.01.1993, resumen; figuras.	1
A	WO 2007011882 A1 (HONEYWELL INT INC et al.) 25.01.2007, resumen; figuras.	1
A	EP 0416908 A2 (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO) 13.03.1991, resumen; figuras 1,2.	1
A	US 2009236073 A1 (JAINEK HERBERT) 24.09.2009, resumen; figuras.	1
A	US 8720408 B1 (NEAL KENNIETH et al.) 13.05.2014, resumen; figura 2.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

<p><b>Fecha de realización del informe</b> 24.09.2015</p>	<p><b>Examinador</b> R. E. Reyes Lizcano</p>	<p><b>Página</b> 1/4</p>
---	--	------------------------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B01D, F01M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.09.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	FR 2783722 A1 (ALFA LAVAL MOATTI SNC)	31.03.2000

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

En relación a la reivindicación independiente 1, el documento D01 (página 4 a página 8; figura) divulga un conjunto para el tratamiento de un fluido contaminado, tal como aceite de motor, que comprende un intercambiador de calor (3) conectado aguas arriba a una derivación (12) que lleva una fracción del fluido contaminado al intercambiador y aguas abajo de la entrada del fluido contaminado al separador principal para controlar la temperatura del fluido contaminado en el nivel del elemento de filtro. El conjunto incluye un separador principal (1) que contiene un filtro (4) con al menos un elemento de filtro (5) alimentado con el fluido contaminado (P) a través de una entrada (6) y un sistema (10) para la limpieza del elemento de filtro alimentado en contracorriente por una fracción del fluido filtrado (E). El conjunto incluye también un separador secundario (2) alimentado a través de una salida (7) desde el sistema de limpieza. La derivación está también conectada a la entrada del separador principal a través de un tubo de derivación (11). El intercambiador de calor se alimenta con un refrigerante en un circuito de refrigeración (14). Un filtro (15) está montado en paralelo al circuito de refrigeración. Los dos separadores, el intercambiador de calor, la derivación y el filtro de refrigerante están encerrados en un solo contenedor (C). El separador secundario es una centrífuga y / o un dispositivo de filtro que contiene por lo menos un disco de filtro de plástico. El intercambiador de calor es un intercambiador de placas. El control de la temperatura del fluido controla su viscosidad y propiedades físicas, lo que permite un mejor control del proceso de limpieza.

Sin embargo, el documento D01 no divulga un procedimiento de eliminación de barniz de un aceite lubricante que comprenda una etapa de enfriamiento en la que el aceite lubricante se someta a una progresiva bajada de temperatura en tres intercambiadores de calor que operen independientemente, y se considera que dicha etapa no sería evidente para un experto en la materia.

Por lo tanto, la reivindicación independiente 1, y sus dependientes 2 a 6, cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido (art. 6.1 y 8.1 LP).