



CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGIA ICP

Bogotá D.C., 20 de septiembre de 2017.

Doctor
JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
Director de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Superintendencia de Industria y Comercio



Radicado: NC2016/0000689 **Folios:** 5
Dependencia: 2020 **Fecha:** 2018-09-21 13:26:54
Tipo aplicación: Respuesta a requerimiento

PR

Referencia: Expediente No. **NC2016/0000689**

Asunto: Respuesta al requerimiento de fondo expedido dentro de la solicitud de patente titulada:
"PROCESO PARA MEJORAR LA CONVERSIÓN A DESTILADOS MEDIOS Y GASOLINAS POR CO-PROCESAMIENTO DE ACEITE DE PIROLÍISIS CRUDO EN UNIDADES DE HIDROTRATAMIENTO Y CRAQUEO CATALÍTICO"

RESPUESTA OFICIO No. 7777

Respetado señor Director:

LUZ MARA HERRERA HERRERA en mi condición de apoderada de la sociedad **ECOPETROL S.A.**, solicitante de la patente de la referencia, encontrándome dentro de los términos legales previstos, doy repuesta al oficio No. **7777** relacionado en el asunto:

3. DE LA SOLICITUD DE PATENTE

REIVINDICACIONES (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

OBSERVACIÓN 1.1. Durante la evaluación de claridad y concisión de las reivindicaciones, la Oficina de la Superintendencia encontró que: "(...) La expresión: "los hidrocarburos obtenidos del tratamiento catalítico hidrogenante de la dispersión obtenida con el aceite de pirólisis presentan una gravedad API mayor a aquellos obtenidos del tratamiento catalítico hidrogenante del hidrocarburo que en su totalidad procede de origen fósil (DMO). Este incremento en la gravedad API de los hidrocarburos resultantes de la reacción de hidrogenación se traducen en mayores rendimientos en destilados medios y gasolinas" (Reiv. 9), corresponde a resultados a alcanzar que no definen el proceso, puesto que la citada reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado (...)"

RESPUESTA 1.1. Estamos de acuerdo con lo expuesto por el señor Examinador y por tanto procedemos a ajustar la reivindicación 9, así:

Reivindicación 9 (inicial).

9. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 paso b) caracterizado porque los hidrocarburos obtenidos del tratamiento catalítico hidrogenante de la dispersión obtenida con el aceite de pirólisis presentan una gravedad API mayor a aquellos obtenidos del tratamiento catalítico hidrogenante del hidrocarburo que en su totalidad procede de origen fósil (DMO). Este incremento en la gravedad API de los hidrocarburos resultantes de la reacción de hidrogenación se traduce en mayores rendimientos en destilados medios y gasolinas.

Reivindicación 9 (ajustada).

CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGIA ICP

9. El proceso de acuerdo con la reivindicación 7 se caracteriza porque las condiciones de temperatura y presión del sistema favorecen la producción de reacciones de generación de hidrógeno in situ a partir de los gases de reacción obtenidos de la desoxigenación de componentes del aceite de pirólisis crudo utilizado en el coprocesamiento.

OBSERVACIÓN 1.2. Durante la evaluación de claridad y concisión de las reivindicaciones, la Oficina de la Superintendencia encontró que: “ (...) La reivindicación 10 tiene una falsa dependencia con las reivindicaciones 7 y 8, ya que define “(...) esta dispersión se lleva a condiciones de proceso según b), la reivindicación 7 de la presente invención en una unidad de hidrotratamiento”, “según las condiciones de proceso de la reivindicación 8 de la presente invención”, ya que éstas son de un proceso, y son independientes de ella, lo cual no es permitido. Las reivindicaciones dependientes son particularidades de la reivindicación independiente de la cual depende, lo cual no sucede en este caso. Se sugiere definir el producto (sistema) por sus características esenciales estructurales. (...)”

RESPUESTA 1.2. Estamos de acuerdo con lo expuesto por el señor Examinador, por lo cual se procede a ajustar la reivindicación 10. Donde se retira la expresión “un esquema de refinación de petróleo” en virtud que no se desea reivindicar un producto sino un proceso. Adicionalmente se retira la dependencia de las reivindicaciones 7 y 8.

Reivindicación 10 (inicial).

10. Un esquema de refinación de petróleo crudo caracterizado por que incorpora una nueva corriente interna de refinación de origen renovable y sostenible -aceite de pirólisis-. Que contempla dos rutas de incorporación del aceite de pirólisis,

a). la primera opción consiste en dispersar el aceite de pirólisis en una corriente procedente de un proceso de extracción por solventes de hidrocarburos pesados -fondos- obtenidos de la destilación al vacío del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo; esta dispersión se lleva a condiciones de proceso según

b). la reivindicación 7 de la presente invención en una unidad de hidrotratamiento; la segunda opción, dispersar el aceite de pirólisis en una corriente de hidrocarburos procedentes de un proceso de destilación al vacío de del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo para posteriormente procesarla en una unidad de craqueo catalítico, según las condiciones de proceso de la reivindicación 8 de la presente invención.

Reivindicación 10 (ajustada).

10. Un proceso para mejorar la conversión a destilados medios y gasolinas por co-procesamiento de aceite de pirólisis crudo con corrientes hidrocarbonadas de una refinería de petróleo, caracterizado porque se incorpora una corriente de origen renovable y sostenible -aceite de pirólisis-. Que contempla dos rutas de incorporación del aceite de pirólisis:

a). la primera opción consiste en dispersar el aceite de pirólisis en una corriente procedente de un proceso de extracción por solventes de hidrocarburos pesados -fondos- obtenidos de la destilación al vacío del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo; esta dispersión se lleva en una Unidad de hidrotratamiento, en presencia de catalizadores activados con corrientes azufradas, de fase metálica activa cobalto, níquel, molibdeno y fósforo, soportados en alúmina y en donde la temperatura de proceso está entre 250°C (523,18 K) y 350 °C (623,18 K) y presiones entre 70 bar y 120 bar (7MPa y 12 MPa) con velocidades espaciales entre 1.0 y 2.0 h-1 y una relación hidrógeno/carga entre 300 y 500 LN/L. (litros normales de hidrógeno por litro de carga líquida).

b). la segunda opción, consiste en dispersar el aceite de pirólisis en una corriente de hidrocarburos procedentes de un proceso de destilación al vacío del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo para posteriormente procesarla en una unidad de craqueo catalítico, en presencia de catalizadores de zeolitas, en donde la temperatura del proceso oscila entre 400°C (673,18K) y 600°C (873,18K), de preferencia entre 500°C (773,18K) y 550 °C (823,18K) con una relación catalizador/carga de entre 6.0 y 8.0



CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGIA ICP

OBSERVACIÓN 1.3. Durante la evaluación de claridad y concisión de las reivindicaciones, la Oficina de la Superintendencia encontró que: “(...) Las expresiones: “(...) la primera opción consiste en dispersar el aceite de pirólisis en una corriente procedente de un proceso de extracción por solventes de hidrocarburos pesados —fondos- obtenidos de la destilación al vacío del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo; esta dispersión se lleva a condiciones de proceso según b), la reivindicación 7 de la presente invención en una unidad de hidrotratamiento”, “dispersar el aceite de pirólisis en una corriente de hidrocarburos procedentes de un proceso de destilación al vacío de del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo para posteriormente procesarla en una unidad de craqueo catalítico, según las condiciones de proceso de la reivindicación 8 de la presente invención” (Reiv. 10), corresponden a características de proceso es decir, estas reivindicaciones de producto (sistema) también se encuentran definidas en términos del proceso que se realiza en el aparato (sistema). (...)”

RESPUESTA 1.3. De conformidad con lo expuesto por el señor Examinador, estamos de acuerdo y como se presentó en la respuesta a la observación 1.2. y se han modificado esta reivindicación con el fin de aclarar que se desea reclamar un proceso y un producto. Se Incluyeron las condiciones de operación de cada una de las dos rutas de incorporación del aceite de pirólisis.

Reivindicación 10 – complemento (inicial).

a). la primera opción consiste en dispersar el aceite de pirólisis en una corriente procedente de un proceso de extracción por solventes de hidrocarburos pesados –fondos- obtenidos de la destilación al vacío del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo; esta dispersión se lleva a condiciones de proceso según

b). la reivindicación 7 de la presente invención en una unidad de hidrotratamiento; la segunda opción, dispersar el aceite de pirólisis en una corriente de hidrocarburos procedentes de un proceso de destilación al vacío de del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo para posteriormente procesarla en una unidad de craqueo catalítico, según las condiciones de proceso de la reivindicación 8 de la presente invención.

Reivindicación 10 – complemento (ajustado).

a). la primera opción consiste en dispersar el aceite de pirólisis en una corriente procedente de un proceso de extracción por solventes de hidrocarburos pesados –fondos- obtenidos de la destilación al vacío del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo; esta dispersión se lleva en una Unidad de hidrotratamiento, en presencia de catalizadores activados con corrientes azufradas, de fase metálica activa cobalto, níquel, molibdeno y fósforo, soportados en alúmina y en donde la temperatura de proceso está entre 250°C (523,18 K) y 350 °C (623,18 K) y presiones entre 70 bar y 120 bar (7MPa y 12 MPa) con velocidades espaciales entre 1.0 y 2.0 h-1 y una relación hidrógeno/carga entre 300 y 500 LN/L. (litros normales de hidrógeno por litro de carga líquida).

b). la segunda opción, consiste en dispersar el aceite de pirólisis en una corriente de hidrocarburos procedentes de un proceso de destilación al vacío del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo para posteriormente procesarla en una unidad de craqueo catalítico, en presencia de catalizadores de zeolitas, en donde la temperatura del proceso oscila entre 400°C (673,18k) y 600°C (873,18K), de preferencia entre 500°C (773,18K) y 550 °C (823,18K) con una relación catalizador/carga de entre 6.0 y 8.0

OBSERVACIÓN 1.4. Durante la evaluación de claridad y concisión de las reivindicaciones, la Oficina de la Superintendencia encontró que: “(...) El término “un esquema”(Reiv.10), incluido en el preámbulo de la reivindicación 10 es vago y poco claro y deja al lector en la duda sobre el significado de las características técnicas a que se refiere, haciendo que la definición del objeto de dicha reclamación poco claro (...)”.

RESPUESTA 1.4. Estamos de acuerdo con lo expuesto por el señor Examinador y tal como se indicó en la respuesta a la observación 1.2., se procede a ajustar la reivindicación 10. Donde se retira la expresión “un esquema de refinación de petróleo,” en virtud que no se desea reivindicar un producto sino un proceso.

Reivindicación 10 – preámbulo (inicial).

CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGIA ICP

10. Un esquema de refinación de petróleo crudo caracterizado por que incorpora una nueva corriente interna de refinación de origen renovable y sostenible -aceite de pirólisis-. Que contempla dos rutas de incorporación del aceite de pirólisis,

Reivindicación 10 – preámbulo (ajustada).

10. Un proceso para mejorar la conversión a destilados medios y gasolinas por co-procesamiento de aceite de pirólisis crudo con corrientes hidrocarbonadas de una refinería de petróleo, caracterizado porque se incorpora una corriente de origen renovable y sostenible -aceite de pirólisis-. Que contempla dos rutas de incorporación del aceite de pirólisis:

2. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

La Oficina de la Superintendencia indicó que la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de patente nacional, es decir, 5 de agosto de 2016, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha Publicación
D1	WO 2010135734	"Processing biomass with a hydrogen source"	25/10/2010

OBSERVACIÓN 2.1. El documento **D1** divulga un método que puede incluir el coprocesamiento de una materia prima de biomasa y una materia prima de refinería en una unidad de refinería. El método puede incluir producir un producto líquido craqueando catalíticamente una materia prima de biomasa y una materia prima de refinería en una unidad de refinería que tiene un reactor fluidizado. El craqueo catalítico puede incluir transferir hidrógeno de la materia prima de la refinería a carbono y oxígeno de la materia prima de la biomasa (Resumen). 5. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486) Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

3. EXAMEN DE PATENTABILIDAD (ART. 14 D486)

NIVEL INVENTIVO (ART. 18 D486)

OBSERVACIÓN 3.1. La reivindicación 10 consiste en: "Un esquema de refinación de petróleo crudo (...)" (Radicado N°. NC2016/0000689 del 13 de diciembre de 2016). Que se ve afectado por la anterioridad D1.

RESPUESTA 3.1. Se presenta un análisis del Documento (D1) **WO2010135734 (A1)**

En las siguientes líneas nos permitimos adjuntar las principales diferencias de la presente solicitud con la anterioridad **D1**, en relación con la reivindicación 10.

En la anterioridad **D1** no menciona explícitamente que la materia prima a partir de biomasa sea bioaceite **crudo** obtenido mediante pirolisis de biomasa celulósica. Analizando los resultados de la anterioridad D1, en términos de las características de los hidrocarburos obtenidos, se puede concluir que utiliza alguna materia prima derivada de biomasa de diferente composición al aceite de pirólisis crudo. Las caracterización química del aceite de pirólisis crudo hace parte vital de las condiciones de este proceso ya que permiten producir las reacciones de generación de hidrogeno in situ que de esta forma incrementa los rendimientos en destilados medios. En el ejemplo dos de la presente invención se observa que cuando se procesó aceite de pirólisis esterificado (en el cual se modificó sus características químicas -agua y acidez-) no se obtuvieron hidrocarburos con la con la gravedad API que evidencia mayores rendimientos en destilados medios.

En la anterioridad **D1** no menciona explícitamente cuáles son las corrientes petroquímicas utilizadas ni cómo logra coprocesar la materia prima procedente de la biomasa, la cual sabemos por los estudios realizados es una prima insoluble en las corrientes hidrocarbonadas. Para llegar a la presente invención se probaron diferentes corrientes



CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGIA ICP

hidrocarbonadas en las cuales se pudiera generar una dispersión estable del aceite de pirólisis insoluble (la anterioridad D1 no especifica que haya desarrollado una dispersión estable o un tratamiento previo de la materia prima de biomasa para solubilizarla). La dispersión estable se logró con corrientes hidrocarbonadas con unas características específicas de API y viscosidad.

En la anterioridad **D1** no se menciona explícitamente el paso de obtención de la materia prima a partir de biomasa. La descripción de la obtención del aceite de pirólisis es un factor diferenciador, la presente invención demuestra que una de las características del nuevo proceso es la composición química de la materia prima de la biomasa lignocelulósica.

Dado lo anterior, es evidente que el proceso de la presente solicitud, y en particular la reivindicación 10, no es un resultado obvio a partir de la anterioridad D1 para una persona versada en la materia. La apuesta de investigación que se desarrolló fue incorporar un material **insoluble** y con características que inicialmente pueden considerarse indeseables para un proceso de hidrotreatmento (**presencia de agua y alta acidez**) pero que bajo las condiciones de proceso desarrolladas se generaron las condiciones de reacción que produjeron las características de los hidrocarburos que se obtienen de este nuevo proceso. Se requirieron pruebas y estudios para determinar qué condiciones de proceso arrojaban el resultado buscado utilizando esta materia prima. Evidentemente esto no es algo obvio a partir de lo publicado en la anterioridad D1.

4. RESPUESTA A LOS ARGUMENTOS DEL SEÑOR SOLICITANTE

OBSERVACION 4.1 “(...) Argumentos con respecto a la claridad de la solicitud 1 (...)”

“(...) Se reitera que las características como funcionalidades y resultados a alcanzar no definen el proceso, en particular un proceso se define por las etapas con las condiciones técnicas para llevarlo a cabo. Se sugiere definir el proceso por sus características esenciales estructurales, es decir, por la secuencia de etapas con las condiciones técnicas para llevarlo a cabo, las cuales deben diferenciarlo frente a otros métodos conocidos en el estado de la técnica proporcionándole a la solicitud novedad y nivel inventivo (...)”

RESPUESTA. 4.1 Si bien como indicamos en el argumento atacado, se mencionan los productos a obtener en cada una de las etapas y sus características, ello no impide que se describa igualmente la secuencia de etapas y las condiciones técnicas que debe tener cada una de estas para llegar al resultado deseado, pues efectivamente lo que se quiere reivindicar es un proceso, no un producto; por tanto teniendo en cuenta lo manifestado por el señor examinador, nos permitimos indicar que consideramos que las modificaciones a las reivindicaciones señaladas en las respuestas anteriores son suficientes para lograr la claridad de la solicitud que el despacho en este punto.

Teniendo en cuenta que se encuentran cumplidos en su totalidad los requisitos formales contenidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina de conformidad con lo previsto en el artículo 38 de la misma Decisión, atentamente solicito se continúe con el trámite de la presente solicitud.

Atentamente Señor Director,


LUZ MARÍA HERRERA HERRERA
C.C. 52.049.364 de Bogotá
T.P. 67499 del C. S. de la J.

ANEXOS

- Memoria descriptiva modificada con el Capítulo Reivindicatorio modificado.



CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGIA ICP

**PROCESO PARA MEJORAR LA CONVERSIÓN A DESTILADOS MEDIOS Y
GASOLINAS POR CO-PROCESAMIENTO DE ACEITE DE PIRÓLISIS CRUDO EN
UNIDADES DE HIDROTRATAMIENTO Y CRAQUEO CATALÍTICO.**

5

REIVINDICACIONES

10

1. Un proceso para mejorar la conversión a destilados medios y gasolinas por co-procesamiento de aceite de pirólisis crudo con corrientes hidrocarbonadas de una refinería de petróleo, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

15

a) Producir un intermedio líquido a partir de biomasa lignocelulósica sólida, mediante el tratamiento térmico de la misma; El tratamiento térmico se lleva a cabo en un rango entre 400°C (673,18 K) y 600°C (873,18K), de preferencia entre 500°C (773,18 K) - 550°C (823,18 K) y un tiempo promedio de residencia de 2 segundos en un reactor de lecho fluidizado. La biomasa debe tener un contenido de humedad inferior al 10 %p/p, de preferencia entre 0 a 10%, preferiblemente entre 5% y 10% y un tamaño de partícula promedio entre 2-3 mm.

20

b) Dispersar el aceite de pirólisis obtenido en el paso a) con corrientes hidrocarbonadas pertenecientes al proceso de refinación de petróleo para formar una dispersión aceite de pirólisis crudo-corriente hidrocarbonada; la dispersión se realiza mediante agitación mecánica, sin ayuda de solventes o aditivos dispersantes, a una temperatura entre 30°C (303,18K) y 80°C (353,18K), preferiblemente entre 50°C (323,18K) y 70 °C (343,18K), un tiempo de agitación de 10 minutos a 40 minutos, de preferencia 20 minutos y a una velocidad entre 800 rpm hasta 2000 rpm, de preferencia 1000 rpm. La proporción del aceite de pirólisis corresponde entre 5% hasta 30% en peso, de preferencia como máximo al 20% p/p respecto al hidrocarburo utilizado en la dispersión. Las corrientes hidrocarbonadas con las cuales se logra la formación de una dispersión estable deben tener una gravedad API entre 12 y 16 °API.

25

30

c) Poner en contacto la dispersión obtenida en el paso b) con hidrógeno y un catalizador activado con azufre, con fase metálica activa de cobalto, níquel, molibdeno y fósforo, soportados en alúmina. Temperaturas de proceso entre 250°C (523,18K) y 350 °C (623,18K), presiones entre 70 bar y 120 bar (7MPa y 12 MPa), velocidades espaciales entre 1.0 y 2.0 h⁻¹ y una relación hidrógeno/carga entre 300 y 500 LN/L (litros normales de hidrógeno por cada litro de carga líquida).

35

d) Poner en contacto la dispersión obtenida en el paso b) con un catalizador de zeolitas, a una condiciones de temperatura del proceso que oscila entre 400°C (673,18k) y 600°C (873,18K), de preferencia entre 500°C (773,18K) y 550 °C (823,18K) con una relación catalizador/carga de entre 6.0 y 8.0

40

2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa a) el intermediario líquido se produce mediante un proceso de térmico de biomasa

lignocelulósica sólida que incluye pero no se limita a residuos de la palma de aceite, residuos de la caña de azúcar y otros materiales lignocelulósicos tales como maderas, pastos, etc y mezclas de los mismos. En el proceso térmico de la biomasa los gases generados se separan de la fracción sólida a través de ciclones y se condensan para obtener el respectivo intermedio líquido o aceite de pirólisis.

3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el aceite de pirólisis en el paso b) es una microemulsion estable de un contenido de agua entre el 10% y el 50%, un pH entre 1 y 3. La composición del aceite de pirólisis transformado mediante el proceso de la presente invención puede contener los siguientes grupos funcionales oxigenados, sin limitarse a ellos, en los porcentajes en masa indicados. alcoholes hasta un 10.0%, ácidos carboxílicos hasta un 20.0%, aldehídos hasta un 10.0%, carbohidratos hasta un 10.0%, cetonas hasta un 10.0%, fenoles hasta un 20.0%, furanos hasta un 10.0%, ésteres hasta un 40.0% y éteres hasta un 30.0%.
4. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en el paso b) las corrientes hidrocarbonadas tienen una gravedad API entre 12° y 16° y forman con el aceite de pirólisis dispersiones estables, sin el uso de aditivos dispersantes, a través de agitación mecánica a condiciones de temperatura entre 30°C (303,18K) y 80°C (353,18K), preferiblemente entre 50°C (323,18K) y 70 °C (343,18K), un tiempo de agitación de 10 minutos a 40 minutos, de preferencia 20 minutos y a una velocidad entre 800 rpm hasta 2000 rpm, de preferencia 1000 rpm.
5. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en el paso b) la mezcla del aceite de pirólisis y las corrientes de hidrocarburo se hace de manera mecánica sin ayuda de solventes o aditivos dispersantes o estabilizantes de emulsiones.
6. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las corrientes hidrocarbonadas en el paso b) proceden de procesos de extracción con solventes de fondos de la destilación al vacío o de la destilación al vacío de los fondos de la destilación atmosférica del petróleo crudo.
7. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el coprocesamiento se lleva a cabo en una unidad de hidrotratamiento, en presencia de catalizadores activados con corrientes azufradas, de fase metálica activa cobalto, níquel, molibdeno y fósforo, soportados en alúmina y en donde la temperatura de proceso está entre 250°C (523,18 K) y 350 °C (623,18 K) y presiones entre 70 bar y 120 bar (7MPa y 12 MPa) con velocidades espaciales entre 1.0 y 2.0 h⁻¹ y una relación hidrógeno/carga entre 300 y 500 LN/L. (litros normales de hidrógeno por litro de carga líquida).
8. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el coprocesamiento se lleva a cabo en una unidad de craqueo catalítico, en presencia de catalizadores de zeolitas, en donde la temperatura del proceso oscila entre 400°C (673,18k) y 600°C (873,18K), de preferencia entre 500°C (773,18K) y 550 °C (823,18K), con una relación catalizador/carga de entre 6.0 y 8.0

9. El proceso de acuerdo con la reivindicación 7 se caracteriza porque las condiciones de temperatura y presión del sistema favorecen la producción de reacciones de generación de hidrógeno in situ a partir de los gases de reacción obtenidos de la desoxigenación de componentes del aceite de pirólisis crudo utilizado en el coprocesamiento.

10. Un proceso para mejorar la conversión a destilados medios y gasolinas por coprocesamiento de aceite de pirólisis crudo con corrientes hidrocarbonadas de una refinería de petróleo, caracterizado porque se incorpora una corriente de origen renovable y sostenible -aceite de pirólisis-. Que contempla dos rutas de incorporación del aceite de pirolisis:

a). la primera opción consiste en dispersar el aceite de pirólisis en una corriente procedente de un proceso de extracción por solventes de hidrocarburos pesados – fondos- obtenidos de la destilación al vacío del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo; esta dispersión se lleva en una Unidad de hidrotratamiento, en presencia de catalizadores activados con corrientes azufradas, de fase metálica activa cobalto, níquel, molibdeno y fósforo, soportados en alúmina y en donde la temperatura de proceso está entre 250°C (523,18 K) y 350 °C (623,18 K) y presiones entre 70 bar y 120 bar (7MPa y 12 MPa) con velocidades espaciales entre 1.0 y 2.0 h-1 y una relación hidrógeno/carga entre 300 y 500 LN/L. (litros normales de hidrógeno por litro de carga líquida).

b). la segunda opción, consiste en dispersar el aceite de pirólisis en una corriente de hidrocarburos procedentes de un proceso de destilación al vacío del residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo para posteriormente procesarla en una unidad de craqueo catalítico, en presencia de catalizadores de zeolitas, en donde la temperatura del proceso oscila entre 400°C (673,18k) y 600°C (873,18K), de preferencia entre 500°C (773,18K) y 550 °C (823,18K) con una relación catalizador/carga de entre 6.0 y 8.0