

Respuesta a Requerimientos

1	Datos del Solicitante				
Nombre:	MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO		Dirección Electrónica:	sic@castellanosyco.co	
Dirección:	CALLE 94A 7A 09		Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.	
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE Número: 39779654-					
2	Dato de la Creación				
Identificación de la Creación		No. de Certificado	Vigencia	No. de Expediente	Tipo Trámite
PROCESO Y APARATO PARA PRODUCIR HIDROCARBUROS LÍQUIDOS		000000		14003094	PCT-PATENTE DE INVENCION CAPITULOS I Y II
3	Texto de la Comunicación	Se anexa memorial de respuesta al oficio de fondo 489, así como un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 45 reivindicaciones.			
4	Anexos				
☒ Anexos					

Señor
Director de la Dirección de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
E. S. D.

Re.: Expediente No. **14 003094**
Solicitud de Patente PCT entrada en Fase Nacional, para:
“PROCESO Y APARATO PARA PRODUCIR HIDROCARBUROS LÍQUIDOS”
Solicitante: **STEEPER ENERGY APS**

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

Yo, **MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO**, mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderada de la sociedad solicitante del asunto citado en la referencia, en atención a su oficio No. **489** notificado el **2 de febrero de 2016**, atentamente me permito dar respuesta al mismo de la siguiente manera:

1. Modificación a las Reivindicaciones

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 y en vista de las observaciones realizadas por el examinador, se presenta en esta oportunidad un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 45 reivindicaciones, en donde el pliego reivindicatorio se ha modificado tal como fue concedido en Canadá (Patente No. CA 2 807 887).

2. Claridad y unidad de invención

- Afirma el examinador que no hay unidad de invención entre las seis reivindicaciones independientes ya que el concepto común inventivo, proceso para convertir material carbonáceo en un producto de hidrocarburo líquido, no cumple con el requerimiento de nivel inventivo de acuerdo con los documento D1 y D2.

En este sentido, se hace notar al examinador que las reivindicaciones modificadas de la presente solicitud se refieren a un procedimiento. Específicamente, se hace alusión **a una única reivindicación independiente (nueva reivindicación 1)** la cual recita lo siguiente:

“Un proceso continuo para convertir material carbonáceo contenido en uno o más materiales de alimentación en un producto hidrocarburo líquido, los materiales de alimentación incluyendo material carbonáceo, están en una mezcla de alimentación que incluye uno o más fluidos, los fluidos incluyen agua y compuestos orgánicos líquidos adicionales al menos producidos parcialmente por el proceso en una concentración de al menos 10% en peso y al menos 0,5 porcentaje en peso de una catálisis homogénea en forma de un compuesto de potasio y/o sodio”.

Tal como lo indica la Guía de solicitudes de patente de invención y modelo de utilidad publicado por su Despacho, en el numeral 2.11, se define como unidad de invención que:

“La solicitud debe estar relacionada con una sola invención o, en caso de un grupo de invenciones, esas invenciones sólo pueden ser objeto de la misma solicitud si están vinculadas de tal manera entre sí que formen un solo concepto inventivo general”.
[subrayado fuera del texto]

Así mismo, dicha guía menciona en su numeral 2.11.3 que los indicios de falta de unidad de invención son los siguientes:

*“- Varias reivindicaciones independientes de la misma categoría que se diferencian en sus características técnicas
- Una reivindicación independiente muy amplia
- Necesidad de buscar en diversos campos técnicos
- Indicación de varios problemas que no parecen estar relacionados
- Un documento del estado de la técnica destruye la novedad de sólo una reivindicación independiente”*

Tal como se mencionó previamente, el nuevo pliego reivindicatorio presentado en esta oportunidad solo cuenta con una reivindicación independiente la cual no es muy amplia y solo se necesita conocimiento en el campo de la ingeniería de procesos (química) para entender la invención. Adicionalmente, hay un solo problema a ser solucionado y la novedad de la solicitud no fue objetada.

En cuanto al contenido de las reivindicaciones, se resalta que si bien se mencionan en las reivindicaciones una zona de conversión/reactor, esta hace parte del proceso la cual hace parte del proceso reivindicado. Adicionalmente, se mencionan una serie de etapas y sus respectivas condiciones, de tal manera que una persona del oficio normalmente versada en la materia pueda reproducirlas a través de la lectura de la misma y el soporte encontrado en la descripción.

Tal como lo indica la Guía de solicitudes de patente de invención y modelo de utilidad publicado por su Despacho, se describe la forma de caracterizar un procedimiento de la siguiente manera:

“Un procedimiento se caracteriza a través de la secuencia lógica de etapas, su naturaleza y características esenciales, materiales utilizados, condiciones empleadas, el producto obtenido si se considera importante”.

En vista de lo anterior, el nuevo pliego reivindicatorio cumple con los requisitos establecidos en los artículos 25 y 30 de la Decisión 486.

3. Examen de patentabilidad

Afirma el examinador que los documentos D1: US20090206007 y D2: WO8100855 son el arte previo más cercano a la presente invención.

3.1. Nivel inventivo

Se resalta que la presente invención reivindica:

“Un proceso continuo para convertir material carbonáceo contenido en uno o más materiales de alimentación en un producto hidrocarburo líquido, los materiales de alimentación incluyendo material carbonáceo, están en una mezcla de alimentación que incluye uno o más fluidos, los fluidos incluyen agua y compuestos orgánicos líquidos adicionales al menos producidos parcialmente por el proceso en una concentración de al menos 10% en peso y al

menos 0,5 porcentaje en peso de una catálisis homogénea en forma de un compuesto de potasio y/o sodio”.

Por su parte, el documento D1 revela un procedimiento y un aparato para la mejora de carbón usando agua supercrítica.

Es decir, dicho documento se refiere a un proceso de dos pasos para reaccionar el material carbonoso con agua supercrítica en una primera etapa (o hidrogenación) a una temperatura entre 597 °C y 802 °C para producir un primer fluido supercrítico que comprende compuestos de hidrocarburo, y mezclar al menos una porción del fluido supercrítico con el carbón en una segunda etapa de reacción que funciona entre 374 °C y 424 °C, y su mantenimiento en el tiempo suficiente para extraer los hidrocarburos desde el carbón. Se enfatiza que hay una fuerte tendencia a la formación de coque a una temperatura de 425 °C.

Una ventaja es que no se requiere un catalizador de hidrogenación en la segunda etapa de reacción, y la carbonización se produce en la segunda etapa del proceso, que igualmente se puede dar en la primera etapa de dicho proceso. Se añade oxígeno líquido en la primera etapa a fin de elevar la temperatura hasta el nivel deseado para la combustión directa en el agua. Una relación estequiométrica debe aplicarse aparentemente para la conversión completa (es decir, sólo la cantidad limitada de gases reductores beneficiosos, tales como el hidrógeno y CO) (ver páginas 8, líneas 108-110). No obstante, dicha afirmación no depende de que la adición de oxígeno puede ser subestequiométrica.

Las características que se presentan en dicho documento son las siguientes:

Reactor 1:

- Velocidad del fluido: 0,35 m/s a 3,05 m/s
- Tiempo de residencia en el primer reactor: 1 min a menos de 10 segundos
- Longitud del reactor para el primer reactor: 5- 60 m, preferentemente de 30-50 m
- Diámetro del primer reactor: 0.1- 4 m, 0,5-3 m
- Relación L/D: 10:1 - 50:1, por ejemplo, 30:1- 40:1

Reactor 2:

- Longitud: 5-50 m, 20-40 m
- Diámetro: 0,05-2,5 m, de 0,1 a 1 m.
- Relación L/D: 20-80, preferentemente 40-60
- El flujo en contracorriente tiene una velocidad suficientemente alta para asegurar que las partículas sólidas permanecen arrastradas.
- Los reactores tubulares son preferidos.
- Presión: 221 a 400 bar, alrededor de 300 bar en el ejemplo
- Precalentado del agua de alimentación de refrigeración (CWS) no debe exceder los 300 °C, preferiblemente entre 250 a 300 °C antes de la mezcla.
- El agua de alimentación de refrigeración (CWS) se introduce en la segunda zona de reacción.
- El diseño del mezclador de la segunda zona de reacción es el siguiente: Introducción a través de la boquilla, que se traduce en el CWS introducido en forma de gotas finas. La zona de mezclado debe ser diseñada para tener un cambio en el área de la sección transversal para evitar el pulso de presión.
- Pretratamiento: Lodo de carbón triturado preparado con un tamaño de partícula inferior a 2 mm preferentemente entre 0,1-1,5 mm (no se dan mayores especificaciones)
- Contenido de materia seca: 40-60% en peso, preferentemente entre 40-45%.
- Temperatura: Temperatura del segundo reactor dentro del intervalo preferido
- Presión: Presión en el segundo reactor dentro del intervalo preferente
- Compuestos orgánicos líquidos: No se mencionan
- Agua en la mezcla de alimentación: Sí

- Catalizador de energía homogéneo: CaCO_3 , Na_2CO_3 o hidróxido de sodio o mezclas de los mismos se pueden añadir al material de alimentación para facilitar la desulfuración (no conversión). El catalizador añadido a la etapa de pretratamiento.

En vista de lo anterior, se considera que el documento D1 no afecta la presente solicitud de patente, en la que específicamente se aplica una reacción de dos etapas que implica la oxidación de agua supercrítica o la oxidación parcial de agua supercrítica a muy alta temperatura (577 a 802 °C).

En este sentido se resalta que es bien conocido en la técnica que la oxidación de agua supercrítica provoca graves problemas de corrosión entre 500-700 °C. Visto desde la ingeniería de materiales la existencia de calderas supercríticas de 700 °C es un punto de discusión desde la perspectiva de su funcionamiento, aún si éstas se utilizan con agua desionizada y desoxigenada, toda vez que demandan materiales especializados para soportar la alta temperatura y el ambiente corrosivo en estas condiciones.

Por lo tanto, si se analiza la invención desde dicho punto de vista, la presente invención provee un efecto técnico inesperado que ayuda a resolver algunos retos de material con el fin que éste sea práctico.

De otro lado, el documento D2 da a conocer el tratamiento de materiales orgánicos en la región de la densidad crítica del agua. Los materiales sólidos y materiales viscosos se reestructuran para formar combustibles líquidos u otros productos líquidos útiles que pueden ser empleados como combustibles en su forma líquida o gaseosa.

Los productos carbonizados y la formación de coque se evitan por el calentamiento rápido (20 segundos a 2 minutos) obtenido por inyección directa de vapor supercrítico a una temperatura entre 600 a 900 °C. Las calderas supercríticas modernas funcionan por debajo del límite del 700 °C debido a los materiales de las mismas. El vapor supercrítico producido de acuerdo con el esquema presentado contendrá sales inorgánicas, las cuales se sabe que representan una mezcla muy corrosiva a estas temperaturas.

Las condiciones que se presentan en dicho documento son las siguientes:

- Temperatura: cerca de la temperatura crítica del agua tal como al menos 374 °C a 450 °C. Se presentan ejemplos a 380 °C y 410 °C (315 atm)
- Presión: Por encima de la presión crítica del agua (221 bar) y de hasta 2.500 bar
- Densidad crítica (en función de la temperatura y presión) en el rango de 0,2-0,7 g/cm³, preferentemente entre 0,3-0,55 g/cm³.
- Tiempo de residencia: en condiciones de reacción de al menos de 15 minutos, preferentemente 1-10 minutos.
- Corrientes de alimentación diluidas: el contenido máximo de materia seca/contenido orgánico es de 25% de agua, preferentemente entre el 5-10% de agua. Incluso más diluidas en el reactor toda vez que el calentamiento se realiza por inyección directa de vapor.
- Materia prima: se menciona una gran variedad, incluyendo biomasa de madera, hojas, corteza y similares, así como el carbón y compuestos orgánicos líquidos tales como azúcares, licor negro, y fracciones de petróleo hasta los asfaltos. Los materiales tóxicos tales como productos químicos de guerra pueden ser desintoxicados
- Mezcla de alimentación/pretratamiento: Pequeñas partículas de un tamaño de sub-micrones a aproximadamente 1 cm en el lodo. No se requiere pre-secado.

- Productos orgánicos líquidos: Una gran parte de los productos líquidos orgánicos son volátiles es decir, a los menos tan volátiles como el agua. Entre el 63% y 74% del carbono alimentación reivindicado debe recuperarse en forma de líquidos orgánicos volátiles. Entre el 10% y el 26% de carbono original se convierte en residuo sólido, mientras que del 7% al 16% se convierte en fase gaseosa. Menos de 10% de productos líquidos podrían ser recuperado por extracción con cloruro de metileno. Los líquidos orgánicos volátiles son altamente hidrófilos.
- Separación: compuestos orgánicos líquidos volátiles son reivindicados para ser fácilmente separables del producto acuoso por destilación ya sea intermitente secuencial o en algunos casos, por otras técnicas de separación convencionales en condiciones subcríticas, tales como decantación o dentado por membrana (intermitente de 250 °C a 350 °C a una presión de 30 atm a 150 atm)
- Catalizadores heterogéneos: en la página 4, línea 30, se menciona que es usual reformar e hidrogenar con catalizadores tales como níquel, molibdeno, cobalto, sus óxidos y sulfuros, así como catalizadores de metales nobles tales como paladio o platino o similares, o mezclas de los mismos o bien no soportado o soportado sobre una base tal como sílice, mezclas de alúmina de los mismos o similares se pueden emplear. No obstante lo anterior, D2 no da conocer ninguna enseñanza en cuanto al efecto de la aplicación de los mismos.

Se sabe que tales catalizadores a menudo no son estables bajo las condiciones de reacción supercríticas (a excepción de ZrO_2 o TiO_2). Además la adición de camas de catalizadores heterogéneos aumenta la complejidad del proceso y aumenta el riesgo de obstrucción.

La presente invención evita la aplicación de dichos catalizadores en condiciones de agua supercrítica con el fin de ser más robusto y más simple.

En cuanto a los catalizadores homogéneos, se menciona que metales alcalinos son añadidos. Sin embargo, no se menciona específicamente que metales. Por su parte, en cuanto a los compuestos orgánicos líquidos, tampoco se menciona nada al respecto.

Adicionalmente, dicho documento hace alusión a que la materia prima de alimentación es tóxica diluida. Los compuestos orgánicos líquidos son tratados como posible materia prima, pero no son agregados con el propósito de eliminar los radicales que se forman *in situ*, como por ejemplo hidrógeno y CO, como sí lo es en la presente invención.

Finalmente, en cuanto a los rendimientos mencionados, es posible determinar que los líquidos orgánicos volátiles se producen en cantidades > 25% y preferiblemente > 50% de la materia prima de alimentación original. No obstante, esto no está ejemplificado en dicho documento.

En vista de los argumentos presentados previamente, la presente invención no solo se aleja de las enseñanzas de los documentos citados por el examinador, sino también presentan un efecto técnico inesperado logrado mediante un proceso continuo para convertir material carbonáceo contenido en uno o más materiales de alimentación en un producto de hidrocarburo líquido, los materiales de alimentación incluyen el material carbonáceo que es una mezcla de alimentación que incluye uno o más fluidos, los fluidos incluyen agua y 20 compuestos orgánicos líquidos adicionales. Es de resaltar que el efecto de la presencia del uno o más compuestos orgánicos líquidos a la presión y temperaturas durante la segunda etapa de conversión se considera que son multifuncionales. Pueden funcionar como estabilizante y/o dispersante asistiendo en homogenizar la mezcla de alimentación tal como reducir la viscosidad y/o disminuir la sedimentación y/o precipitación durante el proceso de conversión. Además pueden actuar como un solvente que ayuda en disolver y/o extraer el

material carbonáceo de esta manera reduciendo la viscosidad de la mezcla de alimentación y/o mejorando la conversión hacia los productos deseados. Además, pueden actuar como depuradores de radicales que suprimen reacciones de polimerización tales como formación de alquitrán y residuo carbonoso y/o como donadores de hidrógeno durante el proceso de conversión, de esta manera incrementando el rendimiento y calidad de los productos hidrocarburos líquidos deseados. Además de esto, el uno o más compuestos líquidos orgánicos pueden funcionar como reactivos que pueden consumirse y/o involucrados en el proceso de conversión.

En vista de lo anterior y de acuerdo con el examen realizado inicialmente por el examinador, la presente invención cumplen con los requisitos establecidos en los Artículos 14, 16 y 18 de la Decisión 486.

4. No pago del nuevo examen

De acuerdo con la Resolución 3719 de 2016 y teniendo en cuenta que la fecha de publicación en gaceta del presente expediente corresponde al 29 de abril de 2014, los 18 meses para el pago y solicitud de un nuevo examen de patentabilidad ya han caducado. Por lo tanto, no se realiza el pago por un nuevo examen de patentabilidad. No obstante lo anterior, se solicita atentamente el estudio del nuevo pliego reivindicatorio, toda vez que este es una limitación del pliego presentado originalmente.

5. Conclusión

Teniendo en cuenta las modificaciones introducidas en esta oportunidad y los argumentos que se presentan, es posible establecer que las reivindicaciones cumplen con los requerimientos de la Decisión 486 para que se le otorgue a la presente invención el privilegio de patente.

6. Anexos

- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por cuarenta y cinco (45) reivindicaciones.

Señor Director,



Margarita Castellanos Abondano
C.C. No. **39.779.654** de Bogotá
T.P.A. No. **70.819** del C.S.J.
Calle 94A No. 7A-09 - Bogotá, D.C.
Teléfono: 7560770

REIVINDICACIONES MODIFICADAS CON LA RESPUESTA AL EXAMEN DE
FONDO OFICIO 489 – EXPEDIENTE NO. 14 003094

1. Un proceso continuo para convertir material carbonáceo contenido en uno o más materiales de alimentación en un producto hidrocarburo líquido, los materiales de alimentación incluyendo material carbonáceo, están en una mezcla de alimentación que incluye uno o más fluidos, los fluidos incluyen agua y compuestos orgánicos líquidos adicionales al menos producidos parcialmente por el proceso en una concentración de al menos 10% en peso y al menos 0,5 porcentaje en peso de una catálisis homogénea en forma de un compuesto de potasio y/o sodio, el proceso comprende:

- convertir al menos parte del material carbonáceo por:
 - someter a presión la mezcla de alimentación a una presión en el intervalo 250-400 bar
 - calentar la mezcla de alimentación a una temperatura en el intervalo 385-430°C, y
 - controlar el pH durante dicha conversión arriba de 7, en donde el pH es medido durante y/o después de la conversión y cuando el pH esta por fuera del intervalo deseado, la mezcla de alimentación se altera para corregir el pH en la conversión; y
 - mantener la mezcla de alimentación a presión y temperatura a los intervalos de presión y temperatura deseados en una zona de reacción por un tiempo predefinido;
- de esta manera provocando que el material carbonáceo se convierta a un producto hidrocarburo líquido; y
- enfriar la mezcla de alimentación a una temperatura en el intervalo 25-200°C y
 - expansión de la mezcla de alimentación a una presión en el intervalo de 1-70 bar, y
 - separar de la mezcla de alimentación convertida, una fracción que comprende un producto hidrocarburo líquido.

2. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos compuestos orgánicos líquidos comprenden orgánicos solubles en agua producidos por el proceso.

3. El proceso de conformidad con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque dichos compuestos orgánicos líquidos contienen en la mezcla de alimentación al menos 20% en peso.

4. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la mezcla de alimentación proporcionada contiene al menos un catalizador homogéneo en forma de un compuesto de potasio y/o sodio, a fin de garantizar una concentración total de potasio y de sodio en el rango 1-10% en peso.

5. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la mezcla de alimentación proporcionada contiene al menos un catalizador homogéneo en forma de un compuesto de potasio y/o sodio, a fin de garantizar una concentración total de potasio y de sodio en el rango 2-5% en peso.

6. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la relación de peso de dicho uno o más compuestos orgánicos líquidos para el peso seco del material carbonoso en dicha mezcla de alimentación está en el intervalo de 0,1 a 2,0.

7. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la relación de peso de dicho uno o más compuestos orgánicos líquidos para el peso seco del material carbonoso en dicha mezcla de alimentación está en el intervalo desde 0,15 hasta 1,0.

8. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la relación de peso de dicho uno o más compuestos orgánicos líquidos para el peso seco del material carbonoso en dicha mezcla de alimentación está en el intervalo desde 0,2 hasta 0,5.

9. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la presión durante dicho paso de conversión está en el intervalo de 275 a 350 bar.

10. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la presión durante dicho paso de conversión está en el intervalo de 290 a 330 bar.

11. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la presión durante dicho paso de conversión está en el intervalo de 300 a 325 bar.

12. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la temperatura durante dicho paso de conversión está en el intervalo de 380 a 430 °C.

13. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la temperatura durante dicho paso de conversión está en el intervalo de 385 a 430 °C.

14. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la temperatura durante dicho paso de conversión está en el intervalo de 390 a 430 °C.

15. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la temperatura durante dicho paso de conversión está en el intervalo de 400 a 430 °C.

16. Un proceso de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el pH durante dicha conversión está en el rango de 8 a 12, donde el pH de la mezcla de alimentación es medida durante y/o después de la conversión, y cuando la medición del pH está fuera del intervalo anterior, la composición de la mezcla de alimentación se altera para corregir el pH en la conversión

17. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, en el que el pH durante dicha conversión está en el intervalo 8-10.

18. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que el contenido de sólidos en seco del material carbonoso es de al menos 25% en peso.

19. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que el contenido de sólidos en seco del material carbonoso es de al menos 30% en peso.

20. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que el contenido de sólidos en seco del material carbonoso es de al menos 40% en peso.

21. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en el que el contenido de agua de dicha mezcla de alimentación es de al menos 25% en peso.

22. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en el que el contenido de agua de dicha mezcla de alimentación es de al menos 40% en peso.

23. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en el que el contenido de agua de dicha mezcla de alimentación está en el intervalo de 30 a 80% en peso.

24. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en el que el contenido de agua de dicha mezcla de alimentación está en el intervalo de 30 a 70% en peso.

25. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, en el que el tiempo de residencia en dicha zona de reacción está en el intervalo de 10 a 40 minutos.

26. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, en el que el tiempo de residencia en dicha zona de reacción está en el intervalo de 10 a 30 minutos.

27. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, en el que el tiempo de residencia en dicha zona de reacción está en el intervalo de 10 a 25 minutos.

28. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 27, donde la velocidad de flujo medio en los tubos en el proceso y/o en la entrada de la zona de conversión/reactor, es de al menos 0,2 m/s.

29. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 27, donde la velocidad de flujo medio en los tubos en el proceso y/o en la entrada de la zona de conversión/reactor, está en el intervalo desde 0,2 hasta 5 m/s.

30. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 27, donde la velocidad de flujo medio en los tubos en el proceso y/o en la entrada de la zona de conversión/reactor, está en el intervalo 0,5 a 3 m/s.

31. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 30, que comprende además la recuperación de las sustancias de la fracción residual que queda después de la separación de dicha fracción que comprende un producto de hidrocarburo líquido, y en el que dicha recuperación se lleva a cabo en uno o más evaporadores y condensadores, y donde el primer de

dichos evaporadores está adaptado para realizar una técnica de re compresión de vapor, incluyendo re compresión mecánica de vapor y/o de re compresión térmica.

32. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 31, en el que dichos evaporadores se calientan mediante vapor y dicho vapor se produce al menos en parte por el proceso.

33. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 31 o 32, en el que al menos el primer evaporador comprende al menos dos condensadores que operan a temperaturas decrecientes de condensación.

34. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 33, en el que la temperatura de condensación del primer condensador se encuentra en el rango de 85 a 110 °C y en el que la temperatura del último condensador es pre seleccionada con el fin de condensar los compuestos que tienen un punto de ebullición menor que el agua.

35. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 34, en el que la temperatura de condensación del primer condensador está en el intervalo de 90-105 °C.

36. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 34 o 35, en el que la temperatura de condensación del último condensador está en el intervalo de 20-80 °C.

37. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 36, en el que la temperatura de condensación del último condensador está en el intervalo de 30 a 70 °C.

38. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 36, en el que la temperatura de condensación del último condensador está en el intervalo de 40-60 °C.

39. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 33 a 38, en el que dichas sustancias que son recuperados comprenden compuestos orgánicos solubles en agua y/o catalizador homogéneo en forma de potasio y/o sodio, y dichas sustancias recuperadas se recirculan al menos parcialmente en una forma concentrada y se introducen en dicha mezcla de alimentación.

40. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 39, en el que el factor de concentración, tal como se define como la relación de masa de la fracción residual que se alimenta a dicha etapa de recuperación de la masa de concentrado, es de al menos 4.

41. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 39, en el que el factor de concentración, tal como se define como la relación de masa de la fracción residual que se alimenta a dicha etapa de recuperación de la masa de concentrado, es de al menos 5.

42. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 31 a 39, en el que el factor de concentración, tal como se define como la relación de masa de la fracción residual que se alimenta a dicha etapa de recuperación de la masa de concentrado, es de al menos 7.

43. Un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 42, que comprende al menos en parte, la expansión de dicha mezcla de alimentación convertida en una etapa de separación flash, en el que la mezcla de alimentación convertida se separa en una fase gaseosa y una fase líquida, y en la que CO₂ líquido es recuperado de dicha fase gaseosa.

44. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 43, en el que dicha recuperación de CO₂ líquido incluye una expansión a una presión en el intervalo de 50 a 70 bar y un primer paso de enfriamiento de la fase gaseosa a una temperatura en el rango de 35 a 80 °C, y una segunda etapa de enfriamiento de la fase de

gaseosa a una temperatura en el intervalo de 12 a 30 °C.

45. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 43 o 44, en el que la expansión y el enfriamiento comprende enfriar dicha primera mezcla de alimentación convertida por el proceso de presión a una temperatura en el rango de 100 a 200 °C por intercambio de calor con la mezcla de alimentación entrante y, posteriormente, expandir dicha corriente de producto enfriado en una o más etapas, al menos, uno de dichos pasos de expansión que comprenden una expansión en un separador de flash a una presión en el intervalo de 50 a 70 bar, produciendo de este modo una fase gaseosa y una fase líquida, y posteriormente enfriar la fase gaseosa en un primera condensador a una temperatura en un rango de 35 a 80 °C, y el enfriamiento de la fase gaseosa de dicho primer condensador a una temperatura en el rango de 12 a 30 °C, produciendo de ese modo un condensado que comprende CO₂ líquido.