

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

**EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

En ejercicio de sus facultades legales, en especial de las que se confirieron en el numeral 34 del artículo 3 del Decreto 4886 de 2011, y

**CONSIDERANDO**

**PRIMERO:** Que mediante Resolución No. 68026 del 29 de noviembre de 2011, la Superintendencia de Industria y Comercio negó patente de invención a la creación denominada: "PROCESO DE COMBUSTIÓN IN SITU PARA LA EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS DE UNA RESERVA SUBTERRÁNEA DURANTE EL AVANCE DE UN FRENTE DE COMBUSTIÓN", con fundamento en el artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, al estimar que la invención en estudio no cumplió con el requisito de nivel inventivo.

**SEGUNDO:** Que mediante escrito radicado en esta Entidad el 28 de diciembre de 2011 con el No. 06-128697 00029 0000, encontrándose dentro del término establecido para el efecto, la doctora Alicia Lloreda Ricaurte, en su calidad de apoderada de ARCHON TECHNOLOGIES LTD., interpuso recurso de reposición contra la citada Resolución, con fundamento en los argumentos que a continuación se sintetizan:

Manifiesta la recurrente que realiza un resumen de las principales características de la materia reivindicada "(...) con el fin de reiterar ante ese Despacho el verdadero objeto y la importancia de la invención en estudio: *El problema técnico abordado por el solicitante radica básicamente en la necesidad de modificar los procesos de recuperación in situ de hidrocarburos pesados que son conocidos en el estado de la técnica anterior para evitar los problemas de seguridad que caracterizan a dichos procesos conocidos en el arte previo sin generar una disminución en la capacidad de producción de una reserva subterránea*".

Considera que *"la decisión de rechazar la solicitud de patente en cuestión está basada en consideraciones técnicas incorrectas, las cuales de ninguna manera pueden sustentar la supuesta falta de nivel inventivo del proceso de recuperación in situ de petróleo revelado por el solicitante."*

Agrega que *"No es cierto que el flujo de gas no oxidante señalado en el documento D2 se traslape con el flujo de gas no oxidante empleado en el proceso revelado en la solicitud de patente en cuestión, toda vez que mientras en el documento D2 se enseña un proceso que implica la **inyección de CO<sub>2</sub> o nitrógeno** a una tasa que oscila entre 0,1 y 2 MSCF/día (3 a 60 m<sup>3</sup>/día), en la presente invención se revela un proceso en el que se inyecta **agua** a una velocidad que oscila entre 5 y 20 m<sup>3</sup>/día, la cual, sin embargo, rápidamente se convierte en vapor de agua al interior de la formación subterránea como consecuencia de la temperatura,*

Página 1 de 15

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

*implicando un aumento en el volumen que, dependiendo de la presión al interior de la formación, equivale a cerca de 1000 veces el volumen del agua inyectada originalmente..." (Folios 580 vuelto y 581)*

Señala a continuación que *"Una vez aclarado que las tasas de inyección de gas no oxidante divulgadas en el documento D2 no se solapan con las tasas de inyección de gas no oxidante empleadas en el proceso revelado en la presente invención (de hecho ahora es claro que son cerca de 3 órdenes de magnitud menores), considero de gran importancia resaltar ante ese Despacho que el objetivo buscado por los autores del documento D2 al utilizar dichas tasas de inyección pequeñas es simplemente diluir la concentración de oxígeno y/o reducir la temperatura en la base del pozo de producción vertical (ver columna 3, líneas 43 a 45 del documento D2), más de ninguna manera el objetivo buscado es lograr la presurización de dicho pozo de producción vertical, así como tampoco la reducción o prevención del ingreso de oxígeno a dicha tubería. Con base en lo anterior, me permito manifestar que durante el análisis técnico llevado a cabo, ese Despacho ha desconocido una característica clave dentro del proceso revelado en la reivindicación 1 de la solicitud de patente en cuestión la cual se lee como sigue: ...f) presurizar dicha porción horizontal con dicho medio a una presión suficiente para reducir o prevenir el ingreso de dicho gas oxidante dentro de dicha porción horizontal... Con respecto a lo anterior, en la Resolución N° 68026 se afirma que el paso (f) de la reivindicación 1 corresponde simplemente al resultado de la inyección de un gas no oxidante al interior del pozo de producción, lo cual según ese Despacho ya había sido enseñado en el documento D2 debido a que dicha anterioridad divulga un proceso que implica la inyección de CO<sub>2</sub> ó N<sub>2</sub> en la base de un pozo de producción vertical"*.

Frente al documento antecedente D3 argumenta el recurrente que existe una *"Comparación incorrecta entre los porcentajes de recuperación de petróleo divulgados en el documento D3 y en la solicitud de patente en cuestión..."*

Precisa lo anterior de la siguiente manera: *"(...) Específicamente me permito señalar que la comparación realizada por ese Despacho resulta impropia técnicamente debido a que no es posible comparar los resultados obtenidos utilizando una micro celda de prueba en 3D como aquella descrita en los experimentos divulgados en el documento D3, con los resultados obtenidos en pruebas de simulación numérica realizadas bajo condiciones de prueba completamente diferentes, tal y como se llevó a cabo en los experimentos divulgados por el solicitante de la presente invención". Se cita unos apartes de la declaración del Doctor Alexander Turta quien es co-autor del documento D3.*

Por otra parte, considera el recurrente de gran importancia señalar que *"el problema técnico a ser resuelto mediante el método revelado en la solicitud de patente en cuestión consiste en prevenir el ingreso de oxígeno al interior de la porción horizontal de un pozo de producción*

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

*cuando se utilizan altas tasas de inyección de gas oxidante durante un proceso de combustión in situ, objetivo que fue logrado exitosamente mediante la inyección de vapor, agua ó un gas no oxidante directamente en la porción horizontal del pozo de producción ó en la parte baja de la formación subterránea a una presión suficiente para lograr la presurización de dicha porción horizontal. Contrario a lo anterior, es claro que el documento D3 no se encuentra dirigido a solucionar el mismo problema técnico, toda vez que dicha anterioridad únicamente enseña la inyección de aire y agua en la parte alta de una formación subterránea (ver por ejemplo la figura 2 del documento D3), pero de ninguna manera enseña la inyección en la parte baja de dicha formación (en donde de acuerdo con las características técnicas de la presente invención está ubicada la porción horizontal del pozo de producción) con el objetivo de presurizar la porción horizontal del pozo de producción mediante: i) la inyección de vapor, agua ó un gas no oxidante a través de tubería ubicada en el interior de dicha porción horizontal (reivindicación 1 de la presente invención); ii) la inyección de vapor, agua ó un gas no oxidante a través del pozo de inyección pero en la parte baja de la formación (reivindicación 13 de la presente invención); ó iii) la inyección de vapor, agua ó un gas no oxidante a través de un pozo de inyección diferente que se extiende hasta la parte baja de la formación (reivindicación 17 de la presente invención)."*

También considera importante destacar que "el documento D3 divulga un proceso que implica la inyección de agua y aire a tasas muy bajas (de acuerdo con la Tabla 2 del documento D3 [página 298] la tasa de inyección de aire es de  $9 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-h}$ , es decir  $216 \text{ m}^3/\text{día}$ ), hecho que implica un riesgo muy pequeño de ingreso de oxígeno a la porción horizontal del pozo de producción si se tiene en cuenta que dicha inyección no solamente se realiza a tasas muy pequeñas, sino que adicionalmente se lleva a cabo en la parte alta de la formación subterránea. Sin embargo, contrario a lo anterior, en las pruebas realizadas por el solicitante de la presente invención se simuló la inyección de aire a tasas de inyección sustancialmente mayores, esto es, a tasas de inyección de 65000, 85000 y 100000  $\text{m}^3/\text{día}$  de aire (ver datos experimentales revelados en las Tablas 1b, 2b y 3b de la descripción), hecho que implicó la necesidad de inyectar vapor directamente en la porción horizontal del pozo de producción, es decir, en la parte baja de la reserva subterránea, en volúmenes radicalmente mayores a aquellos empleados en D3, específicamente en volúmenes de 5, 10 y 20  $\text{m}^3/\text{día}$  equivalentes de agua para lograr detener el ingreso de oxígeno".

Continuando con el antecedente D3, anota: "(...) contrario a lo afirmado por ese Despacho, las diferencias en la geometría de la formación subterránea empleada en la presente invención con respecto a lo divulgado en el documento D3, esto es, las diferencias en cuanto al punto de inyección de vapor, agua o un gas no oxidante dentro de la formación subterránea (parte baja de la formación de acuerdo con la presente invención, es decir, directamente dentro del pozo de producción ó en las proximidades de éste, con el objetivo de presurizar dicho pozo de producción y por ende eliminar el riesgo de ingreso de oxígeno y de una posterior explosión) siempre ha estado expresamente reivindicado en cada una de las reivindicaciones independientes 1, 13 y 17 de la solicitud..." (folio 585)

Página 3 de 15

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

Frente al documento antecedente D2, expone la recurrente: "(...) el problema técnico afrontado por el solicitante de la presente invención es **'cómo prevenir o reducir el ingreso de oxígeno al interior de la porción horizontal de un pozo de producción'**, donde la solución proporcionada por el solicitante implica la presurización de la porción horizontal de dicho pozo de producción ya sea con vapor, agua o un gas inerte. Ahora, en este punto considero de gran importancia resaltar que el documento D2 no resuelve dicho problema técnico debido a que, tal como se explicó previamente en el presente escrito, durante la fase de producción del método divulgado en dicha anterioridad el gas oxidante inyectado ingresa de manera continua al interior de la base del pozo de producción vertical, hecho que es reconocido por los autores de D2 y por lo que resulta necesaria la dilución continua de dicho oxígeno mediante la inyección de  $N_2$  o  $CO_2$  siempre a tasas de flujo mucho menores a las necesarias para lograr la presurización de dicho pozo de producción vertical".

En cuanto tiene que ver con la claridad de la solicitud sugiere la recurrente modificar el título de la invención "de manera que exista plena correspondencia entre dicho título y el objetivo técnico perseguido por el solicitante. En este sentido me permito proponer el siguiente nuevo título: 'Proceso de combustión in situ para la extracción de hidrocarburos líquidos de una reserva subterránea durante el avance de un frente de combustión en dicha reserva subterránea que prevenga o reduzca el ingreso de gas oxidante dentro de la porción horizontal del pozo de producción utilizado en dicho proceso".

Aclara por otra parte la recurrente que "la expresión 'por lo menos' mencionada en la reivindicación 1 de la presente invención está dirigida a definir el alcance de la tubería ubicada al interior del pozo de producción, y más específicamente al interior de la porción horizontal de dicho pozo de producción. En efecto, a través de dicha expresión se define de manera clara que la tubería ubicada en el pozo de producción debe llegar hasta la porción horizontal de dicho pozo, atravesando ya sea la totalidad de dicha porción horizontal o tan sólo una fracción de ésta. En consecuencia, me permito señalar que bajo el modelo de redacción empleado en el capítulo reivindicatorio de la solicitud en cuestión la expresión 'por lo menos' de ninguna manera constituye una falta de concisión en el proceso revelado, y en cambio sí permite evitar que una tercera persona infrinja la patente realizando modificaciones menores que de ninguna manera alteran la base técnica del proceso desarrollado por el solicitante."

En cuanto al término "suficiente" utilizado en el capítulo reivindicatorio afirma: "es claro que la característica técnica mencionada en el paso (f) de la reivindicación 1 de la presente invención, esto es: '(f) presurizar dicha porción horizontal con dicho medio a una presión suficiente para reducir o prevenir el ingreso de dicho gas oxidante dentro de dicha porción horizontal', es una característica técnica necesaria para distinguir el proceso de la presente

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

*invención frente a los métodos conocidos en el arte previo, por ejemplo en el documento D2, y por lo tanto su inclusión en la reivindicación 1 es absolutamente necesaria para lograr cumplir con el requisito de claridad exigido por la Decisión 486 de 2000, así como para establecer las razones técnicas por las cuales la solicitud de patente en cuestión presenta un inequívoco carácter inventivo frente a las enseñanzas del estado de la técnica anterior”.*

Finalmente, considera que *“los impresionantes avances logrados en relación con la capacidad operativa de procesadores electrónicos de información han permitido el surgimiento desde hace ya varios años de potentes programas de computador que han convertido a la simulación numérica en una parte esencial dentro de los estudios experimentales tendientes a, por ejemplo, desarrollar y optimizar una infinidad de procesos en numerosas áreas técnicas, incluyendo las áreas farmacéutica, química y petroquímica, tanto en el campo operativo como en el de diseño. Lo anterior sugiere entonces que la posición de ese Despacho en relación con el nivel inventivo de los resultados provenientes de simulaciones computacionales no está acorde con la realidad científica mundial, razón por la cual atentamente solicito a ese Despacho la reconsideración de los argumentos mencionados a ese respecto.”*

**TERCERO:** Que dentro del contexto antes descrito, esta Entidad procede a resolver el recurso de reposición interpuesto en los siguientes términos:

*Empieza la recurrente por reiterar que en la solicitud en estudio “El problema técnico abordado por el solicitante radica básicamente en la necesidad de modificar los procesos de recuperación in situ de hidrocarburos pesados que son conocidos en el estado de la técnica anterior para evitar los problemas de seguridad que caracterizan a dichos procesos conocidos en el arte previo sin generar una disminución en la capacidad de producción de una reserva subterránea”.*

Se aclara a la apoderada recurrente que durante el trámite de la solicitud siempre se consideró el alcance de la invención, el cual se menciona en la descripción *“(…) De acuerdo con esto, para poder sobrepasar las desventajas ya mencionadas, y **para aumentar la seguridad o productividad** de la recuperación de hidrocarburos de una reserva subterránea, el presente invento... incluye un proceso para extraer hidrocarburos líquidos...”* (folio 496, Párr. 4), y en el recurso *“(…) Proceso de combustión in situ para la extracción de hidrocarburos líquidos de una reserva subterránea durante el avance de un frente de combustión en dicha reserva subterránea **que prevenga o reduzca el ingreso de gas oxidante dentro de la porción horizontal del pozo de producción.**”* (Folio 579, Párr. 1)

Lo anterior se evidenció claramente en el análisis de nivel inventivo, donde el problema técnico objetivo formulado a raíz de las diferencias con el documento más cercano que logra una recuperación de hidrocarburos alta, referenciado como volumen de barrido de hasta el 77%, se presentó así: *“Cómo disminuir el riesgo de explosión dentro del yacimiento”* (folio

Página 5 de 15

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

560, Párr. 2), ya que el ingreso de gas oxidante es la principal causa de inseguridad en los yacimientos por las altas temperaturas que lo destruirían e incendiarían (folio 494, Párr. 3), y teniendo en cuenta que D1 presenta una buena productividad queda entonces mejorar la seguridad, lo cual se logra previniendo o reduciendo el ingreso de gas oxidante a la porción horizontal y vertical del pozo; es decir, en todo el pozo de producción. Así las cosas, es claro que se planteó de forma correcta el problema técnico, teniendo en cuenta el alcance que el recurrente planteó desde la presentación de la solicitud.

Es de precisar, entonces, que el recurrente con este argumento cambió el objeto establecido en el capítulo descriptivo inicial, el cual siempre se planteó así: *"Lo que se necesita es un método que aumente la tasa de inyección de un gas oxidante al mismo tiempo que prevenga la entrada de oxígeno al tramo horizontal del cilindro del pozo. Este invento da cuenta de dicho método."* (Folio 495, Párr. 2), dejando claro que el método reivindicado necesita aumentar la seguridad a raíz del ingreso de gas oxidante dentro de la porción horizontal del pozo de producción. En cambio, el que presenta el recurrente ahora es, básicamente, *"(...) la necesidad de modificar los procesos de recuperación in situ de hidrocarburos pesados que son conocidos en el estado de la técnica anterior para evitar los problemas de seguridad que caracterizan a dichos procesos conocidos en el arte previo sin generar una disminución en la capacidad de producción de una reserva subterránea"*.

El recurrente afirma: *"No es cierto que el flujo de gas no oxidante señalado en el documento D2 se traslape con el flujo de gas no oxidante empleado en el proceso revelado en la solicitud de patente en cuestión, toda vez que mientras en el documento D2 se enseña un proceso que implica la **inyección de CO<sub>2</sub> o nitrógeno** a una tasa que oscila entre 0,1 y 2 MSCF/día (3 a 60 m<sup>3</sup>/día), en la presente invención se revela un proceso en el que se inyecta **agua** a una velocidad que oscila entre 5 y 20 m<sup>3</sup>/día, la cual, sin embargo, rápidamente se convierte en vapor de agua al interior de la formación subterránea como consecuencia de la temperatura, implicando un aumento en el volumen que, dependiendo de la presión al interior de la formación, equivale a cerca de 1000 veces el volumen del agua inyectada originalmente..."* (Folios 580 vuelto y 581)

Respecto al anterior argumento, la Oficina debe recalcar que en el capítulo reivindicatorio objeto de negación nunca se limitó el gas no oxidante a sólo vapor; por lo tanto, no se presenta error en el cálculo del volumen de gas no oxidante inyectado en el pozo, dado que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el nitrógeno (N<sub>2</sub>) que menciona el documento D2 son gases no oxidantes, como los menciona la solicitud en el capítulo descriptivo: *"(...) e) inyectar un medio seleccionado de entre un grupo de medios que incluye vapor, agua o un gas no oxidante..."* (Folio 497). En el último capítulo reivindicatorio, se cambia la conjunción disyuntiva "o" que denota diferencia, separación o alternativa entre dos o más cosas o ideas por la conjunción copulativa "y" que une cláusulas en concepto afirmativo, lo que se entiende

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

como un error de digitación ya que un medio con vapor, agua y un gas no oxidante no tiene soporte en la descripción, “e) *inyectar un medio seleccionado de entre un grupo de medios que incluye vapor, agua y un gas no oxidante (...)*”. Se observa entonces que el cálculo referenciado por el examinador es correcto para la opción de gas no oxidante.

Ahora bien, con respecto al aumento de volumen al convertirse el agua en vapor la Oficina encuentra pertinente enfatizar, como también lo afirma el recurrente, que ese incremento de volumen depende de la presión al interior de la formación, “sin embargo, rápidamente se convierte en vapor de agua al interior de la formación subterránea como consecuencia de la temperatura, implicando un aumento en el volumen que, dependiendo de la presión al interior de la formación, equivale a cerca de 1000 veces el volumen del agua inyectada originalmente.” (Folio 580 vuelto) y “Donde el medio inyectado es vapor, la información a continuación provee el volumen de agua equivalente a tal vapor, ya que es difícil determinar de otro modo el volumen de vapor provisto, ya que éste depende de la presión a la que el vapor está sujeto en la formación” (Fl. 507, Párr. 2 y Fl. 505, Párr. 1), la cual no se definió como una característica técnica esencial del proceso en el capítulo reivindicatorio. Por lo tanto, a las condiciones físicas de la reserva mencionadas en la descripción (folio 504) donde la temperatura de la reserva es 20°C, la presión natural de la reserva es de 2600 KPa (26Bares), presión en el fondo de 4000 KPa (40Bares), temperatura máxima del proceso 425°C, el agua inyectada presentaría el siguiente comportamiento según las propiedades termodinámicas:

| TABLA 1. Aumento de volumen al inyectar agua a las condiciones físicas de la reserva |                  |                      |                                   |                                 |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Temperatura<br>(°C)                                                                  | Presión<br>(Bar) | Estado               | Volumen específico                |                                 | Aumento<br>volumen |
|                                                                                      |                  |                      | Líquido<br>V <sub>l</sub> (m3/kg) | Vapor<br>V <sub>v</sub> (m3/kg) |                    |
| 20                                                                                   | 26*              | Líquido comprimido   | 0.0010006543                      | 0                               | 121                |
| 425                                                                                  | 26               | Vapor sobrecalentado | 0                                 | 0.1201996377                    |                    |
| 20                                                                                   | 40*              | Líquido comprimido   | 0.001000175                       | 0                               | 77                 |
| 425                                                                                  | 40               | Vapor sobrecalentado | 0                                 | 0.0767697454                    |                    |
| 20                                                                                   | 70*              | Líquido comprimido   | 0.0009986619                      | 0                               | 4.2                |
| 425                                                                                  | 70               | Vapor sobrecalentado | 0                                 | 0.00421174478                   |                    |

\*Temperatura de saturación a: (26 Bar) 226°C, (40 Bar) 250.4°C y (70 Bar) 285.9°C.

De acuerdo a la tabla anterior, si se inyecta agua a la reserva variando la presión entre la presión natural, la presión en el fondo o a una presión de inyección de vapor, se observa que nunca el aumento del volumen del líquido comprimido a 20°C supera un aumento en el volumen de 121 veces. Por lo tanto, aún a la presión de inyección que menciona el recurrente para el vapor de 7000 kPa (70 Bares), nunca el agua inyectada podría aumentar como lo define el recurrente a un volumen de hasta 1000X, al contrario sólo aumentaría 4.2 veces. De hecho, al comparar los flujos de medio inyectado (agua o gas no inerte) utilizando

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

el valor mínimo de inyección de vapor mencionado en los ejemplos de la solicitud, 5 m<sup>3</sup>/día y multiplicando por el incremento de vapor, aún el flujo del medio no oxidante (agua) se encontraría dentro del rango reportado en D2 de 3 a 60 m<sup>3</sup>/día (folio 288, Col. 2 líneas 12 a 14); por lo tanto, el argumento del recurrente no desvirtúa el cálculo del flujo realizado por el examinador.

Por otro lado, el considerar un resultado a obtener, como es el paso f), es correcto ya que equivaldría a definir el problema técnico a resolver y el alcance de la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el recurrente, sino todas las alternativas presentes o futuras para llegar a este resultado. Lo anterior, se le sustentó al solicitante ya que la solicitud desde su presentación inicial mencionaba en la Reivindicación 4: "El proceso de la reivindicación 1, dicho paso de inyectar continuando al servicio de presurizar dicho pozo horizontal para permitir la inyección de dicho medio a la reserva subterránea." (Folio 33) y luego, en las modificaciones con el radicado N°06-128697-00005-0000 del 21 de julio de 2009 mencionaba en la reivindicación 4: "El proceso de la reivindicación 1, dicho paso de inyectar dicho medio sirve además para presurizar dicho pozo horizontal a una presión que permite inyectar dicho medio." (Fl. 117, modificada)

De hecho, conociendo que presurizar implica un aumento en la presión, que en esta solicitud como se ha reiterado no se definió como una característica técnica esencial, y por lo tanto, ni en un rango específico, contrario a lo que afirma el recurrente en el documento D2 también estaría presurizado ya que la inyección de gas implica ocupar el volumen de la tubería por una masa de gas, dado que la presión es igual a fuerza por área ( $P=F/A$ ), donde la fuerza es la masa por la aceleración ( $F=m.a$ ) que en este caso es constante ( $a=gravedad$ ). Es claro entonces que para que se presente un aumento de presión es necesaria una masa que en este caso se relaciona con el flujo de 0.1 a 2 MSCF/ día (3 a 60 m<sup>3</sup>/día), que se traslapa con el rango mencionado en la descripción para una de las opciones solicitadas como medio de inyección (gas no oxidante). Por lo tanto, la inyección de un gas no oxidante implica entonces un aumento en la presión que no se puede desconocer, como lo menciona el recurrente en la reivindicación 4 inicial y la modificada.

De acuerdo a todo lo anterior, el argumento del recurrente no es persuasivo para desvirtuar el análisis expuesto en la resolución de denegación de la presente solicitud.

Argumentos frente al documento D3:

El recurrente argumenta que existe una "Comparación incorrecta entre los porcentajes de recuperación de petróleo divulgados en el documento D3 y en la solicitud de patente en cuestión (...)" Más específicamente, el recurrente hace referencia a que la comparación realizada por este Despacho resulta impropia técnicamente "debido a que no es posible comparar los resultados obtenidos utilizando una micro celda de prueba en 3D como aquella

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

*descrita en los experimentos divulgados en el documento D3, con los resultados obtenidos en pruebas de simulación numérica realizadas bajo condiciones de prueba completamente diferentes,...". A continuación cita unos apartes de la declaración del Doctor Alexander Turta quien es co-autor del documento D3.*

La Oficina puede sustentar su análisis de comparación con los datos suministrados por el documento más cercano del estado de la técnica D3 y la solicitud en el hecho que D3 muestra un proceso de combustión in situ con datos reales no simulados, lo cuales dan indicio del efecto técnico que la presente solicitud muestra como inesperado, que es un incremento de la producción de aceite recuperado cuando se inyecta un vapor, agua o un vapor no oxidante dentro de un pozo de inyección.

Si bien es cierto que la Oficina acepta que realizar una comparación directa entre los resultados de experimentales (escala laboratorio) y datos de simulación (datos a mayor escala) no es correcto, también debe enfatizar como lo menciona el Doctor Turta *"los resultados a escala laboratorio son mejores comparados con un escalado"* -folio 613, numeral 6- que los resultados mostrados en D3 motivarían a la persona medianamente versada en la materia técnica a inyectar vapor, agua o un gas no oxidante para esperar un incremento en la recuperación del petróleo (%OOIP), que como bien lo muestra la solicitud no es de la misma dimensión que los de la escala laboratorio, pero si sería un comportamiento esperado por la persona medianamente versada en la materia que enfrentada al problema técnico objetivo de cómo disminuir el riesgo de explosión en el pozo, que bien muestra D2, mejoraría el porcentaje de recuperación de petróleo.

Por otro lado, el recurrente argumenta que contrario a lo divulgado en D3 *"(...) el problema técnico a ser resuelto mediante el método revelado en la solicitud de patente en cuestión consiste en prevenir el ingreso de oxígeno al interior de la porción horizontal de un pozo de producción cuando se utilizan altas tasas de inyección de gas oxidante durante un proceso de combustión in situ, objetivo que fue logrado exitosamente mediante la inyección de vapor, agua ó un gas no oxidante directamente en la porción horizontal del pozo de producción ó en la parte baja de la formación subterránea a una presión suficiente para lograr la presurización de dicha porción horizontal..."* (Folio 584 vuelto)

Se precisa al respecto que el documento D3, según la metodología problema- solución, es el documento más cercano del estado de la técnica, ya que es el documento que comparte el mayor número de características técnicas y que es capaz de asegurar la función de la invención, es decir un proceso de combustión in situ para la extracción de hidrocarburos líquidos de una reserva subterránea durante el avance de un frente de combustión en dicha reserva subterránea.

Ahora bien, que este documento no se encuentre dirigido a solucionar el mismo problema técnico objetivo no lo desvirtúa como antecedente válido, ya que la citada metodología

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

plantea que es otro el documento que debe indicar a la persona medianamente versada en la materia la forma de solucionar el problema técnico objetivo.

En ese orden de ideas, el método problema-solución plantea que en el análisis de nivel inventivo debe haber al menos una diferencia con el documento más cercano, con base en esta diferencia es que se evalúa el efecto técnico que logra el objeto reivindicado para así formular el problema técnico objetivo. En este caso, como bien se comunicó al recurrente, la diferencia en cuanto a la reivindicación 13, por ejemplo, es: *"La reivindicación 13 de la solicitud colombiana se diferencia en D3, por la inyección del medio seleccionado en la parte inferior de dicha reserva"* y el problema técnico formulado a partir de esa diferencia es *"cómo disminuir el riesgo de explosión dentro del yacimiento"*. (Ver análisis de patentabilidad reivindicación 13, folios 562 a 564).

Ahora, continuando con el desarrollo de la metodología problema-solución, se estudia si la invención reivindicada partiendo del estado de la técnica más cercano y del problema técnico objetivo habría sido evidente para la persona medianamente versada en la materia técnica, lo cual se evidencia claramente en el documento D2, el cual describe una forma de solucionar el problema técnico objetivo indicando que al pozo de producción se le inyecta un gas inerte para disminuir la concentración de oxígeno.

Por lo tanto, la persona medianamente versada en la materia técnica teniendo a su disposición el documento más cercano, que muestra que en el pozo de inyección de oxígeno se adiciona un medio (agua) en la parte superior y que se obtiene un incremento del porcentaje de recuperación de petróleo, enfrentada al problema técnico planteado podría enfocarse, según lo muestra el documento del estado de la técnica D2, a adaptar el pozo de inyección para inyectar un medio (agua) en la parte inferior de la reserva subterránea y disminuir la concentración de oxígeno en el pozo de producción, siendo claro que nunca se evidenció un efecto técnico inesperado en el proceso de combustión in situ para la extracción de hidrocarburos líquidos, ya que D3 muestra que la inyección de agua en el pozo de producción aumenta la recuperación de petróleo.

En conclusión, no se puede desvirtuar al antecedente D3 como el documento más cercano del estado de la técnica.

Continuando su argumentación con respecto a D3 destaca el recurrente que contrario a lo que divulga este documento: *"en las pruebas realizadas por el solicitante de la presente invención se simuló la inyección de aire a tasas de inyección sustancialmente mayores, esto es, a tasas de inyección de 65000, 85000 y 100000 m<sup>3</sup>/día de aire (ver datos experimentales revelados en las Tablas 1b, 2b y 3b de la descripción), hecho que implicó la necesidad de inyectar vapor directamente en la porción horizontal del pozo de producción, es decir, en la*

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

RESOLUCIÓN No: 50083

Por la cual se resuelve un recurso de reposición

Rad. PCT/06-128697

parte baja de la reserva subterránea, en volúmenes radicalmente mayores a aquellos empleados en D3, específicamente en volúmenes de 5, 10 y 20 m³/día equivalentes de agua para lograr detener el ingreso de oxígeno."

Si bien es claro que el documento D3 menciona flujos de aire y agua inferiores a los de la presente solicitud, se debe mencionar que como bien lo recalca el recurrente en su capítulo descriptivo "en un flujo bajo de oxígeno, ocurre una oxidación de baja temperatura (LTO) y las temperaturas no exceden los casi 350°C" (Fl. 495, Párr. 1), lo cual no ocurre en D3 ya que llega a temperaturas mayores a 450°C, es decir el aumento de temperatura está relacionado con el flujo de oxígeno dentro de la reserva.

TABLA 2. Relación de flujo de aire a flujo de agua

| Documento | Flujo de<br>aire (m³/d)                 | Flujo de<br>agua (m³/d)                   | Relación de flujo<br>de aire/ flujo de<br>agua |
|-----------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| D3        | 216<br>(9 m³/m²-h.<br>Tabla 2 de<br>D3) | 0,0072<br>(5 ml/min.<br>Tabla 2 de<br>D3) | 30000                                          |
| Solicitud | 65000                                   | 5                                         | 13000                                          |

Así las cosas, se debe tener en cuenta que si se relaciona la cantidad de aire inyectado y la cantidad de agua inyectada tanto en D3 como en la solicitud (Ver: Tabla 2), en la cual se indica que la relación es mayor en D3, se puede concluir que el documento D3 también presenta altas relaciones de flujo de aire pero a escala laboratorio, lo que hace evidentes mejoras en el proceso de combustión in situ que motivarían a la persona medianamente versada en la materia a utilizar las enseñanzas de este documento, en combinación con D2, para llegar a la invención planteada en la presente solicitud.

Por otra parte, cabe resaltar que la configuración de la reivindicación 1 ya había sido anticipada en el documento D2 que muestra claramente un conducto (32) de gas inerte que se extiende hacia el nivel inferior del pozo de producción adyacente al final de la tubería (22) (Col 3 línea 5), por medio de la cual se inyecta nitrógeno en la parte inferior del pozo (Ver: D2, Col. 4 líneas 6 a 7).

La configuración de la reivindicación 17, donde se inyecta el vapor, un gas no oxidante o agua en la parte baja de la reserva subterránea, ya fue anticipada en D3 que hace referencia a D1 en donde se muestran dos pozos (Ver: D1: Fig. 14f), en uno de los cuales se inyecta agua y en el otro aire, el cual motivaría a la persona medianamente versada en la materia técnica a desarrollar estrategias de mejoramiento en los procesos de recuperación de

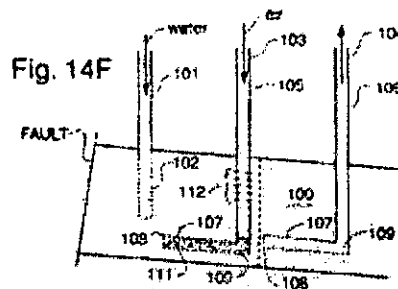
**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

petróleo subterráneo, que enfrentada al problema de "disminuir el riesgo de explosión dentro del yacimiento" incluya el paso de inyectar un medio dentro del pozo de inyección en el proceso de producción in situ para la extracción de hidrocarburos líquidos de una reserva subterráneas durante el avance de un frente de combustión en dicha reserva divulgado en D3, logrando de esta forma el proceso de esta solicitud.



Lo anterior también aplica para la configuración de la reivindicación 13 donde la inyección del vapor, un gas no oxidante o agua se realiza en la porción inferior de dicha reserva subterránea en el mismo pozo de inyección de gas oxidante, ya que D3 que realiza la inyección de agua en la parte superior de la reserva muestra unos resultados de recuperación de petróleo mejorados con respecto a cuando no se inyecta un medio (agua).

Como conclusión de todo lo anterior, los ejemplos que cita el solicitante no evidencian un efecto técnico inesperado al inyectar un medio en el mismo pozo de inyección de gas oxidante en la parte inferior o en la parte superior, o en otro pozo de inyección.

Argumentos frente al documento D2:

El recurrente argumenta que, contrario a lo expuesto por esta Oficina, el problema técnico afrontado por el solicitante de la presente invención es *'cómo prevenir o reducir el ingreso de oxígeno al interior de la porción horizontal de un pozo de producción'*, donde la solución proporcionada por el solicitante implica la presurización de la porción horizontal de dicho pozo de producción ya sea con vapor, agua o un gas inerte..." (Ver folio 587 vuelto)

Insiste el recurrente en manifestar que la Oficina consideró incorrectamente el problema técnico, sin embargo, es importante recalcar que el problema técnico planteado y el problema técnico objetivo pueden ser coincidentes o diferentes como ocurre en este caso particular.

De hecho, esta discrepancia radica en la metodología utilizada para estudiar el nivel inventivo de una invención, ya que a raíz de una diferencia con el estado de la técnica más cercano, se evalúa que efecto proporciona esta diferencia para así plantear el problema técnico

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

objetivo.

Es así que aplicando lo anterior a esta solicitud se tendría en la reivindicación 1 como diferencia *"proveer una tubería dentro del pozo de producción, inyectar un medio seleccionado y presurizar dicha porción horizontal"*, para la reivindicación 13 *"inyección del medio seleccionado en la parte inferior de dicha reserva"* y para la reivindicación 17 *"inyectar un medio en la parte inferior de la reserva, en la región de dicha porción horizontal"*.

Ahora, de acuerdo a lo establecido en la descripción *"De importancia es la seguridad de los procesos THAI y CAPRI con respecto a la entrada de oxígeno al pozo horizontal, lo que causaría petróleo ardiendo en el pozo y una temperatura extremadamente alta que destruiría al pozo. Este ingreso de oxígeno no ocurriría si las tasas de inyección se mantienen bajas, sin embargo, las tasa de inyección altas son muy deseables para mantener altas producciones de petróleo y un flujo alto de oxígeno en el frente de combustión... En conclusión, el uso de tasa de inyección de oxidante relativamente bajas no es un método aceptable para prevenir la combustión en el cilindro del pozo horizontal."* (Folio 495, Párr. 1); por lo tanto, teniendo ya en claro que el documento D3 muestra la introducción de altas tasas de oxígeno, el efecto que produce la inyección de un medio en la parte inferior de la reserva es la disminución del riesgo de explosión dentro del yacimiento, como correctamente lo planteó el examinador.

Finalmente, se reitera que como ya se ha demostrado, el documento D2 superpone los rangos de alimentación para los gases no oxidantes que se pueden usar para presurizar también el pozo de producción como en la presente solicitud.

De acuerdo a todo lo anterior, los argumentos del solicitante no son persuasivos para desvirtuar el análisis de nivel inventivo de la presente solicitud.

Frente a la sugerencia del solicitante para modificar el título de la invención, considera esta Oficina que dado que se mantiene la decisión adoptada no resulta relevante dicho cambio.

Con respecto a los términos utilizados en el capítulo reivindicatorio aclara el recurrente que *"la expresión 'por lo menos' mencionada en la reivindicación 1 de la presente invención está dirigida a definir el alcance de la tubería ubicada al interior del pozo de producción, y más específicamente al interior de la porción horizontal de dicho pozo de producción..."*

Al respecto, la Oficina mantiene su objeción ya que el solicitante en el capítulo descriptivo nunca mostró más de una porción de dicho tramo horizontal donde se provea una tubería, es decir, el solicitante debió restringir a una porción de dicho tramo horizontal, sin perjuicio que ello afecte la protección que pretendía a su invención.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

En relación con el término "suficiente" utilizado en el capítulo reivindicatorio afirma el recurrente que *"la característica técnica mencionada en el paso (f) de la reivindicación 1 de la presente invención, esto es: '(f) presurizar dicha porción horizontal con dicho medio a una presión suficiente para reducir o prevenir el ingreso de dicho gas oxidante dentro de dicha porción horizontal', es una característica técnica necesaria para distinguir el proceso de la presente invención frente a los métodos conocidos en el arte previo, por ejemplo en el documento D2, y por lo tanto su inclusión en la reivindicación 1 es absolutamente necesaria para lograr cumplir con el requisito de claridad..."*

Sobre este punto del recurso la Oficina debe enfatizar que las reivindicaciones deben ser claras, concisas y estar enteramente sustentadas en la descripción, lo cual al menos para la claridad no se cumple en esta solicitud, ya que no define el alcance de la protección pretendida, ya que no se puede determinar sin ambigüedad hasta donde llegarían los derechos del titular de la patente, ya que la presurización del pozo es un resultado a obtener al inyectar un cierto flujo de vapor, gas no oxidante o agua que nunca se incluyó como una característica técnica esencial para diferenciar el proceso reivindicado del ya conocido en el estado de la técnica, como es el D2 que superpone el flujo reportado para vapor en la descripción al menos para el gas oxidante.

Con referencia a la claridad de la reivindicación 1, el paso f) que trata de la presurización de dicha porción horizontal con dicho medio a una presión suficiente, es claramente un resultado a obtener, como el mismo solicitante mencionó y se demostró en la parte inicial de este recurso. Ahora, si el recurrente hubiera atendido las objeciones realizadas por este Despacho en cuanto a eliminar la reivindicación del resultado y reivindicar en cambio el rango de los flujos que permiten lograr dicho resultado; es decir, si se hubiera caracterizado correctamente el método por las condiciones técnicas como presión, temperatura, flujo de gas oxidante y medio, la Oficina sin reparo los hubiera comparado con el estado de la técnica, con el fin de verificar los requisitos de patentabilidad, lo cual no fue posible ya que el recurrente nunca atendió las objeciones realizadas por este Despacho.

Finalmente, la Oficina reconsidera la objeción realizada a resultados provenientes de simulaciones computacionales y tiene en cuenta que los datos aportados por una simulación por computador pueden ser tenidos en cuenta para sustentar el efecto técnico inesperado de una invención; sin embargo, en el presente caso los datos aportados a condiciones específicas guardan el mismo comportamiento que los ensayos a escala laboratorio, como es un aumento en la recuperación del petróleo, ya que el ensayo del documento más cercano D3 muestra resultados sin inyectar un medio en pozo de un porcentaje de recuperación de petróleo 85% contra el 86.5% cuando se co-inyecta agua, mostrando que el inyectar agua da un efecto benéfico en recuperación del petróleo en el yacimiento. (Ver: D3, Tabla 4, corrida 985 (%OOIP)).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**RESOLUCIÓN No: 50083**

*Por la cual se resuelve un recurso de reposición*

Rad. PCT/06-128697

Por todo lo anteriormente expuesto, se reitera que el objeto de la solicitud en estudio no cumple con los requisitos de patentabilidad legalmente previstos, específicamente el de nivel inventivo; en consecuencia, no se halla mérito para revocar la decisión impugnada.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Confirmar la decisión contenida en la Resolución No. 68026 del 29 de noviembre de 2011, por medio de la cual se negó una patente de invención.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Notificar el contenido de la presente resolución a la doctora Alicia Lloreda Ricaurte, en su calidad de apoderada de ARCHON TECHNOLOGIES LTD., o a quien haga sus veces, entregándole copia de la misma, advirtiéndole que contra ella no procede recurso alguno, por encontrarse agotada la vía gubernativa.

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D. C., el 24 Ago 2012

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



**JOSE MIGUEL DE LA CALLE RESTREPO**

Doctora

**Alicia Lloreda Ricaurte**

notificacionespatentes@lloredacamacho.com

Bogotá D.C.

Elaboró: Jesus Fernel Garcia Garcia ✓

Revisó: Jose Luis Salazar Lopez ✓

Aprobó: Jose Luis Londoño Fernandez ✓