

REPÚBLICA DE COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

Señor(a)
INNOVATIVE ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES, INC.
mlamador@dlapipermb.com

Asunto: PATENTE DE INVENCIÓN - PCT

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	PCT	Capítulo I		Capítulo II	X
No. Solicitud Internacional	PCT/US2014/036642				
Fecha de Presentación Internacional	2 de mayo de 2014				

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción	15-292647-0000-0000	9 de diciembre de 2015
Reivindicaciones:	15292647	17 de enero de 2017
Prioridad(es):	País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 13/891,934 Fecha: 10 de mayo de 2013	
	País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 14/268,629 Fecha: 2 de mayo de 2014	

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque ésta solicitud fue presentada dei

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

(10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. En el presente caso se estudiarán las reivindicaciones 1 a 27 del capítulo reivindicatorio modificado (15292647 del 17 de enero de 2017).

Título de la solicitud: "PROCESO DE OXIDACION QUIMICA Y ATENUACION BIOLOGICA PARA EL TRATAMIENTO DE MEDIOS CONTAMINADOS" (Pág. 5 Radicado N° 15-292647-0000-0000).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de desarrollar un proceso de oxidación química y atenuación biológica de compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, pesticidas y herbicidas presentes como contaminantes en suelos, sedimentos, rocas y aguas subterráneas.

Para resolver este problema técnico la solicitud en estudio proporciona un método de oxidación química y atenuación biológica para suelos o aguas subterráneas en el que se inyecta persulfato, percarbonato o peróxido activados con ion férrico o manganato para tratar compuestos petroquímicos, orgánicos clorados, pesticidas, energéticos y percloratos presentes en las fuentes naturales como suelo y aguas subterráneas, especialmente con la ayuda de un ambiente anaerobio.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): C02F 1/72, C02F 1/68, C02F 1/66, C02F 101/30.

4. De la solicitud de patente

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

Durante el examen de las 27 reivindicaciones se encontraron las siguientes faltas de claridad:

Las reivindicaciones 1 y 17 tienen por objeto un método, sin embargo muestran la secuencia de etapas técnicas de manera general así: "*determinar*", "*introducir*", "*activa*", sin reivindicar sus condiciones técnicas tales como: proporción entre agente oxidante, metal y medio contaminado, modo de inyección tanto del metal como del oxidante (sólida, solución, gas, suspensión, dispersión), temperatura, tiempo, presión, flujos, entre otras, las cuales definirían completamente la invención. Cabe agregar que las modificaciones presentadas deben tener en cuenta no modificar o ampliar la materia ya divulgada.

En la reivindicación 1 y 17 no es clara la dosificación del metal trivalente con respecto al peso molecular del persulfato ya que al establecer una cantidad relativa respecto a los pesos moleculares sería una cantidad fija sin importar el grado de contaminación del suelo/agua subterránea a tratar, contrario a lo reclamado en las reivindicaciones "*donde la medida se basa en la cantidad y el tipo de contaminante, parámetros relacionados con el área de tratamiento y la metodología de activación;*" (Reivindicación 1). Por lo tanto, se asumirá que de acuerdo con lo divulgado a la descripción 1,0 mg/L de sulfato consumido y la obtención de 21,8 mg/L de ion ferroso (Págs. 20 a 21), se dosifica en un exceso molar de hierro a agente oxidante de persulfato. Se recomienda realizar las aclaraciones respectivas.

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

Las reivindicaciones presentan como características esenciales, términos generales, así: “introducir” (reiv. 1, 17), “persulfato” (reiv. 1, 4 a 7, 14, 17, 25, 26), “metal trivalente” (reiv. 1, 4 a 8, 14, 17, 18, 25, 26), “puntos de inyección” (reiv. 1, 4, 7, 17), “suelo” (reiv. 2), “agua subterránea” (reiv. 3), “pozo de inyección” (reiv. 8), “aberturas” (reiv. 8), “flujo líquido” (reiv. 6), “el bombeo del metal trivalente” (reiv. 6), “área de tratamiento” (reiv. 8), “corriente de gas” (reiv. 7), “puntos de inyección temporales” (reiv. 9), “componentes orgánicos volátiles” (reiv. 16, 27), “componentes orgánicos semi-volátiles” (reiv. 16, 27), “pesticidas” (reiv. 16, 27), “herbicidas” (reiv. 16, 27), “otros compuestos orgánicos recalcitrantes” (reiv. 16, 27), que aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades sugiriendo de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones, se propone realizar las modificaciones respectivas utilizando términos que describan de forma menos general, restringir los componentes reclamados o definir claramente los rangos a aquellos que tienen un efecto técnico demostrado.

En las reivindicaciones las expresiones: “el sulfato formado como subproducto de la oxidación química y el metal trivalente residual después de la oxidación química actúan naturalmente como aceptores terminales de electrones para microorganismos anaeróbicos que residen en el área de tratamiento luego de que el área de tratamiento vuelve a un ambiente anaeróbico subsecuente a la oxidación química, donde los microorganismos estimulan la biodegradación anaeróbica de los contaminantes y conducen a la formación eventual de pirita que previene la formación y acumulación de sulfuro de hidrógeno que es una toxina para los microorganismos anaeróbicos” (reiv. 1, 17), “el sulfuro de hidrógeno se forma típicamente con el subproducto sulfato (SO_4^{2-}) interactuando con hidrógeno en el área de tratamiento en ausencia del metal trivalente residual” (reiv. 1, 17), “el metal trivalente activa el persulfato” (reiv. 1), “el persulfato activado oxida químicamente los contaminantes, donde el subproducto de la oxidación química es el sulfato (SO_4^{2-})” (reiv. 10), “permitir que la gravedad provenga del área de tratamiento el persulfato por el punto de inyección” (reiv. 5), “permitir que la gravedad provenga del área de tratamiento el metal trivalente por el punto de inyección” (reiv. 5), “el hierro férrico activa el persulfato de sodio” (reiv. 17), “el sulfato formado como subproducto de la oxidación química actúa como un aceptor terminal de electrones para los microorganismos anaeróbicos que residen en el área de tratamiento luego de que el área de tratamiento vuelve a un ambiente anaeróbico subsecuente a la oxidación química, donde los microorganismos anaeróbicos estimulan la biodegradación de los contaminantes, y donde el sulfuro es creado luego de que el sulfato comparte un electrón con los microorganismos anaeróbicos” (reiv. 17), “el hierro férrico restante luego de la oxidación química actúa como un aceptor terminal de electrones para los microorganismos anaeróbicos que residen en el área de tratamiento luego de que el área de tratamiento vuelve a un ambiente anaeróbico, donde el hierro ferroso es creado luego de que el hierro férrico comparte un electrón con los microorganismos anaeróbicos” (reiv. 17), “el hierro ferroso y el sulfuro interactúan para crear pirita que previene la formación y acumulación de sulfuro de hidrógeno, que actúa como una toxina para los microorganismos anaeróbicos, donde el sulfuro de hidrógeno se forma típicamente por el sulfuro interactuando con hidrógeno en el área de tratamiento en ausencia del hierro ferroso” (reiv. 17), “el proceso de atenuación biológica resulta en la reducción del sulfato y metal trivalente residual a sulfuro y metal bivalente” (reiv. 18), “donde el sulfuro y el metal bivalente se combinan y precipitan como un mineral geológico reactivo incluyendo pirita” (reiv. 19), “la pirita le provee oxidación abiótica en la superficie del área de tratamiento, proveyendo

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

atenuación adicional a los contaminantes” (reiv. 20), “donde el hierro trivalente es producido naturalmente” (reiv. 21), “el hierro trivalente se forma con la oxidación de hierro de valencia cero” (reiv. 23), “donde el hierro trivalente se forma con la oxidación de metal bivalente” (reiv. 24), corresponden a resultados a alcanzar o efectos esperados, los cuales no definen el método, puesto que dichas reivindicaciones incluirían no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazarlas por las características esenciales o estructurales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

La reivindicación 4 no es concisa puesto que su contenido se encuentra dentro del alcance de la reivindicación 1.

Las reivindicaciones mencionan: *“para permitir que el persulfato y el metal trivalente salga del pozo de inyección al área de tratamiento” (reiv. 8), “para crear vías que se extiendan desde los hoyos, donde las vías sirven para permitir que el persulfato y el metal trivalente salgan del pozo de inyección al área de tratamiento” (reiv. 9), las cuales corresponden a características funcionales, que aunque dan claridad y explican la relación que hay entre diversas características estructurales y pueden estar incluidas en las reivindicaciones, no otorgan novedad ni nivel inventivo ni tampoco definen la invención; de tal manera que no se tienen en cuenta para el estudio de patentabilidad.*

Las características técnicas esenciales de las reivindicaciones 1 a 16 y 17 a 27 son idénticas, por lo tanto, incurren en una falta de concisión.

En caso de que la solicitud de patente sea concedida, se le recuerda al solicitante que el capítulo reivindicatorio debe estar organizado de tal forma que se presenten una a una las reivindicaciones en el mismo pliego, con la respectiva y secuencial numeración.

Descripción (Art. 28 y 29 D 486)

Se sugiere mejorar la redacción/traducción de fragmentos tales como *“desgrasantes” (Pág. 3, línea 12); “se caracterizan por su toxicidad a organismos a mayores concentraciones” (Pág. 4, líneas 1 a 2); “para derivar estos MCLs, (...) usa un número de supuestos conservadores, por lo que asegura una protección adecuada al público” (Pág. 6, líneas 10 a 11); “base en el supuesto de el adulto promedio pesa(...) y bebe 2 cuartos de agua” (Pág. 6, línea 15); “dentro de la zona de tratamiento blanco sin migración” (Pág. 7, línea 25), “y uno de los oxidantes más fuertes usado en la corrección” (Pág. 14, líneas 23 a 24).*

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad: 10 de mayo de 2013 y consultadas las fuentes con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D2	US 2010/0185039	“Method for extraction and surfactant enhanced subsurface contaminant recovery”	22/julio/2010

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

D5	US 5,855,797	"Remediation of soil contaminated with organic compounds"	05/01/1999
----	--------------	---	------------

El documento D2¹ divulga métodos y composiciones para remover contaminantes del suelo y de las aguas subterráneas por medio de la extracción de contaminantes con el suministro de un oxidante introducido antes o simultáneamente con un surfactante dentro de la superficie del suelo. De esta forma, se extrae el contaminante de la superficie y se caracteriza su distribución (Resumen).

El documento D5² divulga un método para remediar agua o suelo contaminado de contaminantes que incluyen uno o más halogenados, compuestos de fenil o bifenil, triazina y de petróleo que incluye hacer reaccionar el agua o el suelo contaminados con un oxidante, y uno o más metales en forma metálica o aleación hasta que esencialmente todos los contaminantes se han descompuesto y el suelo/agua se encuentre libre de ellos (Resumen).

6. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

La reivindicación 1 consiste en: *"Un método para oxidar químicamente contaminantes en un área de tratamiento definida y soportando la biodegradación anaeróbica (...) el método comprende:"* (Rad. 15292647 del 17 de enero de 2017).

Comparación de las características técnicas esenciales con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D2	D5
Un método para oxidar químicamente contaminantes en un área de tratamiento definida y soportando la biodegradación anaeróbica de los contaminantes luego de que el oxígeno proporcionado durante oxidación química se agota del área de tratamiento y el área de tratamiento vuelve a un ambiente anaeróbico. El método comprende:	Un método para disminuir la cantidad de contaminante en un sitio por debajo de una superficie, donde al menos una porción del contaminante es extraíble, comprende: Introducir un oxidante antes o simultáneamente con un surfactante dentro y por debajo de la superficie (Reivindicación 1). El método de la reivindicación 1, donde el oxidante se selecciona del grupo que consiste en un persulfato, persulfato de sodio, un percarbonato, un peróxido, ozono, oxígeno y sus combinaciones (Reivindicación 51). Un ambiente reductor puede conducir al crecimiento y metabolismo de los organismos anaeróbicos (Párr. 0070).	Un método para remover un material contaminante del suelo que incluye compuestos relacionados con el fenol, que incluye: a) Mezclar el suelo contaminado con un agente que incluyen un metal en forma metálica seleccionado del grupo de los metales que consiste en hierro, aluminio, manganeso y magnesio, y primero una solución ácida que incluye un oxidante para formar una primera lechada, dicho metal presente en dicha solución en una relación molar mayor a 0,1 con dicho oxidante; b) Periódicamente agitar dicha primera lechada hasta que esencialmente dicho material contaminante del suelo se haya descompuesto, formando así una segunda lechada, dicha lechada que incluye un suelo esencialmente libre de material contaminante y una segunda solución acuosa; y c) Separar el suelo libre de contaminante con la segunda solución acuosa (Reivindicación 1).
- Determinar la medida, en peso,	En el diseño del procedimiento se	El método de la reivindicación 1,

¹ <http://www.google.ch/patents/US20100185039>

² <http://www.google.tl/patents/US5855797>

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

del persulfato requerido para la oxidación química de los contaminantes en el área de tratamiento, donde la medida se basa en la cantidad y el tipo de contaminante, parámetros relacionados con el área de tratamiento y la metodología de activación;	incluye la obtención de una muestra del sitio contaminado de interés, por ejemplo una muestra de núcleo, simulada o análoga (Párr. 0014). La confirmación que una zona ISCO o S-ISCO existe debajo de la superficie se puede hacer por el monitoreo físico y/o químico de las características del suelo y del agua subterránea alrededor de toda la zona del subsuelo (Párr. 0104). El método comprende monitorear la concentración y/o distribución espacial del oxidante, surfactante y contaminante y/o los productos de la oxidación del subsuelo (Reivindicación 66). El oxidante está presente en cantidades suficientes en el tiempo adecuado, (...) para oxidar contaminantes cuando se solubilizan o se inmovilizan con el surfactante o la mezcla cosolvente-tensioactivo (Párr. 0110). La tasa global de oxidación del contaminante se controla hasta un valor predeterminado así como la tasa de solubilización del contaminante seleccionando el oxidante y el surfactante y ajustando las concentraciones del oxidante y surfactantes, tal que la tasa de oxidación del contaminante es mayor que, menor que o igual que la tasa de solubilización de dicho contaminante (Reivindicación 78).	donde dicha relación molar del metal se selecciona en relación directa con un nivel anticipado de material contaminante en el suelo (Reivindicación 7).
- Determinar la medida, en peso, del metal trivalente, donde el metal trivalente no es introducido con ningún agente quelante, y donde la cantidad del metal trivalente es aproximadamente 17-30% del peso molecular del persulfato;	Varias fuentes prácticas de Fe (II) o Fe (III) pueden considerarse para la activación del persulfato (Párr. 0124). Ejemplos de activadores incluyen un metal, un metal de transición, un metal quelado, un metal acomplexado. Los preferidos son Fe (II), Fe (III), entre otros (Párr. 0122). Se realizaron unos experimentos con el surfactante Alfoterra 53 con persulfato de sodio solo a 50 g/L y adicionándole 250mg/L de Fe de Fe (II)-EDTA (Párr. 0177). No menciona la relación del metal trivalente sea entre 17-30%.	El método de la reivindicación 1 donde dicho metal incluye al menos hierro (Reivindicación 5). El método de la reivindicación 1, donde dicha relación molar del metal se selecciona en relación directa con un nivel anticipado de material contaminante en el suelo (Reivindicación 7). El documento al igual que la solicitud no hace referencia al uso de un agente quelante. El metal preferiblemente se añade en una relación molar con el oxidante mayor a 0,1, y más preferiblemente mayor a 1,0. En los casos de extrema contaminación puede requerirse una relación molar de hasta 10 (Col. 2, líneas 55 a 59).
- Introducir el persulfato en el área de tratamiento vía puntos de	Se puede inyectar un fluido de inyección en un punto de	No menciona

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

inyección;	inyección debajo de la superficie. Dicho fluido incluye peróxido de hidrógeno y/u otro oxidante (...) que puede ser un persulfato (Párr. 0011). Un pozo de inyección (2) mejorado puede inducir la tasa de solubilización más que la tasa de oxidación. Un pozo de inyección de oxidante puede usarse para inducir la tasa de oxidación más que la solubilización y sirve para establecer un perímetro de oxidación (Párr. 0095).	
- Introducir el metal trivalente en el área de tratamiento vía puntos de inyección	El fluido de inyección puede incluir un activador, por ejemplo un activador de metal (Párr. 0012). Ejemplos de activadores incluyen un metal, un metal de transición, un metal quelado, un metal acomplexado. Los preferidos son Fe (II), Fe (III), entre otros (Párr. 0122).	El metal puede estar en estado elemental metálico (Col. 2, líneas 33 a 35). Se prefiere que el metal sea añadido en polvo para proporcionar la mayor área superficial posible de contacto con los otros reactantes en la lechada (Col. 2, líneas 46 a 50).

El documento D2 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un método para disminuir la cantidad de contaminante en un sitio (agua subterránea o suelo) (Párr. 0001) por debajo de una superficie, donde al menos una porción del contaminante es extraíble, comprende: Introducir un oxidante antes o simultáneamente con un surfactante dentro y por debajo de la superficie (Reivindicación 1).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el método para disminuir la cantidad de contaminante de suelos o aguas subterráneas de D2 es que este último no menciona que la cantidad de metal trivalente con respecto a la de persulfato sea entre 17-30% del peso molecular del persulfato.

El efecto que se logra al dosificar entre un 17-30% el metal trivalente con respecto al persulfato es que a través de la obtención de pirita (FeS_2) se remueven rápidamente los compuestos orgánicos objetivo minimizando la competición entre los contaminantes.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método para disminuir la cantidad de contaminante de suelos o aguas subterráneas conocido en D2 con el fin de obtener pirita (FeS_2)?

Sin embargo, ya era conocido en el estado de la técnica la obtención de pirita para mejorar la remediación de suelos ya que el documento D5 divulga un método para remover un material contaminante del suelo que incluye compuestos relacionados con el fenol, que incluye: a) Mezclar el suelo contaminado con unos agente que incluyen un metal en forma metálica seleccionado del grupo de los metales que consiste en hierro, aluminio, manganeso y magnesio, y primero una solución ácida que incluye un oxidante para formar una primera lechada, dicho metal presente en dicha solución en una relación molar mayor a 0,1 con dicho oxidante; b) Periódicamente agitar dicha primera lechada hasta que esencialmente dicho material contaminante del suelo se haya descompuesto, formando así una segunda lechada,

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

dicha lechada que incluye un suelo esencialmente libre de material contaminante y una segunda solución acuosa; y c) Separar el suelo libre de contaminante con la segunda solución acuosa (Reivindicación 1). Dicha relación molar del metal se selecciona en relación directa con un nivel anticipado de material contaminante en el suelo (Reivindicación 7), así el metal preferiblemente se añade en una relación molar con el oxidante mayor a 0,1, y más preferiblemente mayor a 1,0. En los casos de extrema contaminación puede requerirse una relación molar de hasta 10. En dicho método, el metal puede estar en estado elemental metálico (Col. 2, líneas 33 a 35). Se prefiere que el metal sea añadido en polvo para proporcionar la mayor área superficial posible de contacto con los otros reactantes en la lechada (Col. 2, líneas 46 a 50). En tanto, es conocimiento del técnico normalmente versado en la materia que las aguas subterráneas son difíciles de tratar debido a las condiciones no homogéneas, anaeróbicas, partición de suelos y mineralogía en varias relaciones. Así entonces puede haber una descomposición de persulfato catalizada por minerales que generan especies de oxígeno reactivas, entre los cuales se encuentra la pirita. Se ha encontrado que varias relaciones molares de persulfato a hierro logran una degradación instantánea hasta que se destruye el persulfato por exceso de Fe^{2+} (*"Mechanisms of Base, Mineral, and Soil Activation of Persulfate for Groundwater Treatment"*, Pág. 11, 16, 17, (3)). Adicionalmente D2 presenta el diseño experimental, fijando la concentración del activador de hierro en 250mg/L variando la concentración de persulfato de sodio de 0 g/L hasta 25g/L (Párr. 0177). Por lo tanto, de acuerdo a las sugerencias de D2 de utilizar un exceso de hierro molar con el agente oxidante de acuerdo a la contaminación del suelo, la solución al problema técnico se vería inmersa en un proceso de optimización⁴, lo cual se encuentra dentro de la práctica habitual de la persona normalmente versada en la materia que trabaje en el campo de biorremediación de suelos y aguas subterráneas.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a dosificar el metal trivalente con respecto al persulfato en un exceso molar del documento D5 y estaría en capacidad para incluir proporciones análogas a las reivindicadas en el método para disminuir la cantidad de contaminante de suelos o aguas subterráneas de D2 para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 2, 3 y 16: Se hicieron pruebas a escala de laboratorio para evaluar la eficiencia de disolución y oxidación de contaminantes de una planta de gas que incluyen hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs por sus siglas en inglés), hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles (VOCs por sus siglas en inglés) en matrices de suelo y agua subterránea con varios procesos de oxidación química, entre los cuales se encuentra la oxidación con persulfato activado (Párr. 0181).
- Reivindicación 4: Se puede inyectar un fluido de inyección en un punto de inyección debajo de la superficie. Dicho fluido incluye peróxido de hidrógeno y/u otro oxidante (...) que puede ser un persulfato (Párr. 0011). Un pozo de inyección

3 CORBIN III, Joseph. *"Mechanisms of Base, Mineral, and Soil Activation of Persulfate for Groundwater Treatment"*, Mayo. 2008.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.630.9941&rep=rep1&type=pdf>

4 Perry. R. Manual del Ingeniero Químico. 1992.

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

(2) mejorado puede inducir la tasa de solubilización más que la tasa de oxidación. Un pozo de inyección de oxidante puede usarse para inducir la tasa de oxidación más que la solubilización y sirve para establecer un perímetro de oxidación (Párr. 0095).

- Reivindicación 7: El fluido de inyección puede incluir un activador, por ejemplo, un activador de metal. El oxígeno o el gas producido de la reacción con el oxígeno, peróxido de hidrógeno y/u otro oxidante con el contaminante puede ayudar a aplicar presión para forzar al contaminante a fluir debajo de la superficie hasta el pozo de extracción (Párr. 0012).
- Reivindicación 10: Varias fuentes prácticas de Fe (II) o Fe (III) pueden considerarse para la activación del persulfato (Párr. 0124). La activación abarca la conversión del ion persulfato a un radical libre de sulfato que luego puede oxidar otras sustancias donde esté situado (Párr. 0068).
- Reivindicación 12: Un ejemplo de un oxidante es persulfato de sodio (Párr. 0125).
- Reivindicación 15: El fluido de inyección puede incluir un activador, por ejemplo un activador de metal (Párr. 0012).

De igual manera, el documento D5 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 2 y 16: La invención relata en general métodos para remover compuestos orgánicos del suelo contaminado (Col. 1, líneas 10 a 12). Incluyendo al menos uno de pentaclorofenol (PCP) o bifenilos policlorados (PCB) (Col. 1, líneas 41 a 44).
- Reivindicación 10: El método de la reivindicación 1 donde dicho metal incluye al menos hierro (Reivindicación 5). De la tabla 2 es evidente que el hierro solo, o solo el oxidante o el oxidante en combinación con Fe^{2+} o Fe^{3+} no es efectivo, en cambio una combinación de oxidante y hierro metálico es más efectiva mientras más bajo sea el pH de la solución (Col. 4, líneas 50 a 55).
- Reivindicación 11: Un metal preferido es un metal que incluye al menos un elemento seleccionado del grupo que consiste en hierro, aluminio, manganeso o magnesio (Col. 1, líneas 63 a 65).

Por otra parte, la siguiente reivindicación es afectada con el conocimiento del técnico “*el experto medio deberá poseer experiencia y contar con un saber general en la materia y con una serie de conocimientos en el campo específico de la invención*” ⁽⁵⁾, el cual conoce que:

- Reivindicación 8: A partir de lo divulgado por D1, se sabe que los tratamientos *ex situ* involucran la excavación del suelo contaminado para su tratamiento desde la superficie, mientras que en el tratamiento *in situ* se realiza a través de un pozo de inyección (“*Effect of soil texture on remediation of hydrocarbons contaminated soil at El-Minia District*”, Numeral 3.5, ⁽⁶⁾). Se ha encontrado que en ciclos de enjuague el incremento en la caída de presión se atribuye a la fase acuosa, resulta de la limpieza y apertura de canales de aire (Íbid, Numeral 3.4.). Por lo tanto, no sería sorprendente encontrar que a través de la excavación o de los

5 Proceso 43-IP-2002, publicado en la G.O.A.C. N° 870, de 9 de diciembre de 2002, caso:

formulaciones de péptidos hidrosolubles de liberación retardada.

6 Abdel-Moghny et al. “*Effect of soil texture on remediation of hydrocarbons contaminated soil at El-Minia District*”, Upper Egypt. 2012. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2012/406598/>

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

pozos de inyección se dispongan de canales o aperturas que ayuden al flujo de las soluciones inyectadas.

Las reivindicaciones dependientes 2 a 4, 7, 8, 10 a 12, 15 y 16 no mencionan alguna característica que junto con las características de la reivindicación independiente, aporten nivel inventivo al método de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

De igual forma, la reivindicación 5 no menciona características técnicas tangibles adicionales que puedan brindarle novedad o nivel inventivo al objeto de la reivindicación 1, puesto que se encuentra redactada en términos de resultados a alcanzar, efectos o ventajas.

La reivindicación 17 consiste en: *“Un método para oxidar químicamente contaminantes y biodegradar anaeróbicamente contaminantes en agua subterránea el método comprende:”* (Rad. 15292647 del 17 de enero de 2017).

Comparación de las características técnicas esenciales con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D2	D5
Un método para oxidar químicamente contaminantes y biodegradar anaeróbicamente contaminantes en agua subterránea el método comprende:	Un método para disminuir la cantidad de contaminante en un sitio por debajo de una superficie, donde al menos una porción del contaminante es extraíble, comprende: Introducir un oxidante antes o simultáneamente con un surfactante dentro y por debajo de la superficie (Reivindicación 1). El método de la reivindicación 1, donde el oxidante se selecciona del grupo que consiste en un persulfato, persulfato de sodio, un percarbonato, un peróxido, ozono, oxígeno y sus combinaciones (Reivindicación 51). Un ambiente reductor puede conducir al crecimiento y metabolismo de los organismos anaeróbicos (Párr. 0070).	Un método para remover un material contaminante del suelo que incluye compuestos relacionados con el fenol, que incluye: a) Mezclar el suelo contaminado con unos agente que incluyen un metal en forma metálica seleccionado del grupo de los metales que consiste en hierro, aluminio, manganeso y magnesio, y primero una solución ácida que incluye un oxidante para formar una primera lechada, dicho metal presente en dicha solución en una relación molar mayor a 0,1 con dicho oxidante; b) Periódicamente agitar dicha primera lechada hasta que esencialmente dicho material contaminante del suelo se haya descompuesto, formando así una segunda lechada, dicha lechada que incluye un suelo esencialmente libre de material contaminante y una segunda solución acuosa; y c) Separar el suelo libre de contaminante con la segunda solución acuosa (Reivindicación 1).
- Determinar la medida, en peso, del persulfato requerido para la oxidación química de los contaminantes en el área de tratamiento, donde la medida se basa en la cantidad y el tipo de contaminante, parámetros relacionados con el área de tratamiento y la metodología de activación;	En el diseño del procedimiento se incluye la obtención de una muestra del sitio contaminado de interés, por ejemplo una muestra de núcleo, simulada o análoga (Párr. 0014). La confirmación que una zona ISCO o S-ISCO existe debajo de la superficie se puede hacer por el monitoreo físico y/o químico de las características del suelo y del agua subterránea alrededor de	El método de la reivindicación 1, donde dicha relación molar del metal se selecciona en relación directa con un nivel anticipado de material contaminante en el suelo (Reivindicación 7).

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

	toda la zona del subsuelo (Párr. 0104). El método comprende monitorear la concentración y/o distribución espacial del oxidante, surfactante y contaminante y/o los productos de la oxidación del subsuelo (Reivindicación 66). El oxidante está presente en cantidades suficientes en el tiempo adecuado, (...) para oxidar contaminantes cuando se solubilizan o se inmovilizan con el surfactante o la mezcla cosolvente-tensioactivo (Párr. 0110). La tasa global de oxidación del contaminante se controla hasta un valor predeterminado así como la tasa de solubilización del contaminante seleccionando el oxidante y el surfactante y ajustando las concentraciones del oxidante y surfactantes, tal que la tasa de oxidación del contaminante es mayor que, menor que o igual que la tasa de solubilización de dicho contaminante (Reivindicación 78).	
- Determinar la medida, en peso, del hierro férrico (Fe^{3+}), donde el metal trivalente no es introducido con ningún agente quelante, y donde la cantidad del metal trivalente es aproximadamente 17-30% del peso molecular del persulfato de sodio;	Varias fuentes prácticas de Fe (II) o Fe (III) pueden considerarse para la activación del persulfato (Párr. 0124). Ejemplos de activadores incluyen un metal, un metal de transición, un metal quelado, un metal acomplejado. Los preferidos son Fe (II), Fe (III), entre otros (Párr. 0122). Se realizaron unos experimentos con el surfactante Alfoterra 53 con persulfato de sodio solo a 50 g/L y adicionándole 250mg/L de Fe de Fe (II)-EDTA (Párr. 0177). Un ejemplo de un oxidante es persulfato de sodio (Párr. 0125). No menciona la relación del metal trivalente sea entre 17-30%.	El método de la reivindicación 1 donde dicho metal incluye al menos hierro (Reivindicación 5). El método de la reivindicación 1, donde dicha relación molar del metal se selecciona en relación directa con un nivel anticipado de material contaminante en el suelo (Reivindicación 7). El documento al igual que la solicitud no hace referencia al uso de un agente quelante. El metal preferiblemente se añade en una relación molar con el oxidante mayor a 0,1, y más preferiblemente mayor a 1,0. En los casos de extrema contaminación puede requerirse una relación molar de hasta 10 (Col. 2, líneas 55 a 59).
- Inyectar el persulfato en el área de tratamiento vía puntos de inyección;	Se puede inyectar un fluido de inyección en un punto de inyección debajo de la superficie. Dicho fluido incluye peróxido de hidrógeno y/u otro oxidante (...) que puede ser un persulfato (Párr. 0011). Un pozo de inyección (2) mejorado puede inducir la tasa de solubilización más que la tasa de oxidación. Un pozo de inyección de oxidante puede usarse para	No menciona

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

	inducir la tasa de oxidación más que la solubilización y sirve para establecer un perímetro de oxidación (Párr. 0095).	
- Introducir el hierro férrico (Fe^{3+}) en el área de tratamiento vía puntos de inyección, donde:	El fluido de inyección puede incluir un activador, por ejemplo un activador de metal (Párr. 0012). Ejemplos de activadores incluyen un metal, un metal de transición, un metal quelado, un metal acomplexado. Los preferidos son Fe (II), Fe (III), entre otros (Párr. 0122).	El metal puede estar en estado elemental metálico (Col. 2, líneas 33 a 35). Se prefiere que el metal sea añadido en polvo para proporcionar la mayor área superficial posible de contacto con los otros reactantes en la lechada (Col. 2, líneas 46 a 50).

El documento D2 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 17 porque divulga un método para disminuir la cantidad de contaminante en un sitio (agua subterránea o suelo) (Párr. 0001) por debajo de una superficie, donde al menos una porción del contaminante es extraíble, comprende: Introducir un oxidante antes o simultáneamente con un surfactante dentro y por debajo de la superficie (Reivindicación 1).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 17 y el método para disminuir la cantidad de contaminante de suelos o aguas subterráneas de D2 es que este último no menciona que la cantidad de hierro férrico con respecto a la de persulfato sea entre 17-30% del peso molecular del persulfato.

El efecto que se logra al dosificar entre un 17-30% el metal trivalente con respecto al persulfato es que a través de la obtención de pirita (FeS_2) se remueven rápidamente los compuestos orgánicos objetivo minimizando la competición entre los contaminantes.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método para disminuir la cantidad de contaminante de suelos o aguas subterráneas conocido en D2 con el fin de obtener pirita (FeS_2)?

Sin embargo, ya era conocido en el estado de la técnica la obtención de pirita para mejorar la remediación de suelos ya que el documento D5 divulga un método para remover un material contaminante del suelo que incluye compuestos relacionados con el fenol, que incluye: a) Mezclar el suelo contaminado con unos agente que incluyen un metal en forma metálica seleccionado del grupo de los metales que consiste en hierro, aluminio, manganeso y magnesio, y primero una solución ácida que incluye un oxidante para formar una primera lechada, dicho metal presente en dicha solución en una relación molar mayor a 0,1 con dicho oxidante; b) Periódicamente agitar dicha primera lechada hasta que esencialmente dicho material contaminante del suelo se haya descompuesto, formando así una segunda lechada, dicha lechada que incluye un suelo esencialmente libre de material contaminante y una segunda solución acuosa; y c) Separar el suelo libre de contaminante con la segunda solución acuosa (Reivindicación 1). Dicha relación molar del metal se selecciona en relación directa con un nivel anticipado de material contaminante en el suelo (Reivindicación 7), así el metal preferiblemente se añade en una relación molar con el oxidante mayor a 0,1, y más preferiblemente mayor a 1,0. En los casos de extrema contaminación puede requerirse una relación molar de hasta 10. En dicho método, el metal puede estar en estado elemental metálico (Col. 2, líneas 33 a 35).

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

Se prefiere que el metal sea añadido en polvo para proporcionar la mayor área superficial posible de contacto con los otros reactantes en la lechada (Col. 2, líneas 46 a 50). En tanto, es conocimiento del técnico normalmente versado en la materia que las aguas subterráneas son difíciles de tratar debido a las condiciones no homogéneas, anaeróbicas, partición de suelos y mineralogía en varias relaciones. Así entonces puede haber una descomposición de persulfato catalizada por minerales que generan especies de oxígeno reactivas, entre los cuales se encuentra la piritita. Se ha encontrado que varias relaciones molares de persulfato a hierro logran una degradación instantánea hasta que se destruye el persulfato por exceso de Fe^{2+} (*"Mechanisms of Base, Mineral, and Soil Activation of Persulfate for Groundwater Treatment"*, Pág. 11, 16, 17, (7)). Adicionalmente D2 presenta el diseño experimental, fijando la concentración del activador de hierro en 250mg/L variando la concentración de persulfato de sodio de 0 g/L hasta 25g/L (Párr. 0177). Por lo tanto, de acuerdo a las sugerencias de D2 de utilizar un exceso de hierro molar con el agente oxidante de acuerdo a la contaminación del suelo, la solución al problema técnico se vería inmersa en un proceso de optimización⁸, lo cual se encuentra dentro de la práctica habitual de la persona normalmente versada en la materia que trabaje en el campo de biorremediación de suelos y aguas subterráneas.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a dosificar el metal trivalente con respecto al persulfato en un exceso molar del documento D5 y estaría en capacidad para incluir proporciones análogas a las reivindicadas en el método para disminuir la cantidad de contaminante de suelos o aguas subterráneas de D2 para así llegar al objeto de la reivindicación 17. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 21: Varias fuentes prácticas de Fe (II) o Fe (III) pueden considerarse para la activación del persulfato (Párr. 0124). La activación abarca la conversión del ion persulfato a un radical libre de sulfato que luego puede oxidar otras sustancias donde esté situado (Párr. 0068).
- Reivindicación 26: El fluido de inyección puede incluir un activador, por ejemplo un activador de metal (Párr. 0012).
- Reivindicación 27: Se hicieron pruebas a escala de laboratorio para evaluar la eficiencia de disolución y oxidación de contaminantes de una planta de gas que incluyen hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs por sus siglas en inglés), hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles (VOCs por sus siglas en inglés) en matrices de suelo y agua subterránea con varios procesos de oxidación química, entre los cuales se encuentra la oxidación con persulfato activado (Párr. 0181).

De igual manera, el documento D5 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 27: La invención relata en general métodos para remover compuestos orgánicos del suelo contaminado (Col. 1, líneas 10 a 12). Incluyendo

7 CORBIN III, Joseph. *"Mechanisms of Base, Mineral, and Soil Activation of Persulfate for Groundwater Treatment"*, Mayo. 2008.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.630.9941&rep=rep1&type=pdf>

8 Perry. R. Manual del Ingeniero Químico. 1992.

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

al menos uno de pentaclorofenol (PCP) o bifenilos policlorados (PCB) (Col. 1, líneas 41 a 44).

- Reivindicación 21: El método de la reivindicación 1 donde dicho metal incluye al menos hierro (Reivindicación 5). De la tabla 2 es evidente que el hierro solo, o solo el oxidante o el oxidante en combinación con Fe^{2+} o Fe^{3+} no es efectivo, en cambio una combinación de oxidante y hierro metálico es más efectiva mientras más bajo sea el pH de la solución (Col. 4, líneas 50 a 55).

De igual forma, las reivindicaciones 18 a 20 y 22 a 24 no mencionan características técnicas tangibles adicionales que puedan brindarle nivel inventivo al objeto de la reivindicación 17, puesto que se encuentran redactadas en términos de resultados a alcanzar, efectos o ventajas.

Las reivindicaciones dependientes 21, 26 y 27 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la reivindicación 17, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D2	US 2010/0185039	1 a 5, 7, 8, 10, 12, 15 a 24, 26, 27	Nivel Inventivo
D5	US 5,855,797	1, 2, 5, 10, 11, 16 a 21, 27	Nivel Inventivo

8. Respuesta a los argumentos del señor solicitante

El solicitante señala que la modificación a la solicitud se basa en la concesión ya emitida en los Estados Unidos de América, sin embargo esta Oficina considera necesario realizar un nuevo estudio de patentabilidad teniendo en cuenta que en las reivindicaciones persisten términos generales, resultados a alcanzar y/o efectos esperados y a la falta de condiciones técnicas particulares de los métodos. De igual forma, es pertinente el nuevo examen debido a que en su momento no fue estudiado un grupo de reivindicaciones que figuraban en el anterior pliego reivindicatorio, debido a una situación administrativa ajena a esta Dependencia.

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento el solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y

Oficio N° 4679

Ref. Expediente N° 15292647

éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación, notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES (C)

Elaborado: NATALIA ESTEFANÍA PÁEZ COY
Revisado: ALBA ROCÍO LEMUS QUIROGA
Aprobado: JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ