

P- 2021/541

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2021/0001299**Solicitud de patente a nombre de **EXTRAKT PROCESS SOLUTIONS LLC**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad EXTRAKT PROCESS SOLUTIONS LLC, domiciliada en Kentucky, Estados Unidos de América, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **2676** notificado electrónicamente el 16 de febrero de 2024, relacionado con los requerimientos de fondo de la solicitud, atentamente me permito presentar la siguiente información:

1. Modificaciones a las Reivindicaciones

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, se presenta junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de veintidós (22) reivindicaciones y reemplaza completamente el presentado anteriormente con la solicitud.

Específicamente, se incluyen modalidades preferentes de la sal soluble en agua y se especifica que el floculante de polímero incluye poliacrilamida de acuerdo con el soporte encontrado en el párrafo [0030] de la presente solicitud.

Es de resaltar que, de acuerdo con la inclusión de dichas reivindicaciones, la numeración de las reivindicaciones y sus dependencias se ajustan.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizan con el ánimo de superar las objeciones planteadas por el examinador en su concepto técnico.

En consecuencia, se indica que el presente capítulo reivindicatorio, que incluye veintidós (22) reivindicaciones, se ajusta a las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486/00.

2. Pago de tasas

Considerando que el presente memorial se presenta junto con modificaciones a las reivindicaciones, se adjunta recibo por concepto de pago de tasa de modificación, según lo establecido en la **Resolución 59669 de 2020**.

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que se adjunta tasa por concepto de una (1) reivindicación adicional, toda vez que durante el trámite se ha realizado el pago por concepto de once reivindicaciones adicionales.

3. Nivel inventivo

El examinador establece en su concepto técnico que las antiguas reivindicaciones 1 a 20 no cumplirían con el requisito de nivel inventivo a la luz de las enseñanzas de los documentos D1 (US2017320759) y D3 (US2013269943), siendo el documento D1 el más cercano a la materia reclamada en la presente solicitud.

Con respecto, a lo anterior, me permito resaltar las disposiciones del artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, que establecen que *"se considerará que la invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica"*.

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. Por el contrario, el análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta **no** contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

Considerando la definición anterior, deseamos aclarar que los antecedentes citados por el examinador no sugieren ni hacen evidentes las ventajas técnicas del método reivindicado por la presente solicitud, al menos por las razones expuestas a continuación.

El análisis realizado por el examinador

El examinador considera que el documento D1 (US2017320759) es el más cercano a la materia reclamada en la presente solicitud.

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el método divulgado en D1, consiste en la etapa de concentrar la sal soluble en agua en la porción recuperada del agua de proceso separada para formar una salmuera y la etapa de reciclar una porción o la totalidad de la salmuera para tratar relaves adicionales.

No obstante, dicha diferencia no evidencia un efecto en el proceso reivindicado, diferente al ya divulgado en D1.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la etapa de concentrar la sal soluble en agua en la porción recuperada del agua de proceso separada para formar una salmuera y la etapa de reciclar una porción o la totalidad de la salmuera para tratar relaves adicionales del D3 (que se encuentra dentro del mismo campo técnico), en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

El documento D1 y D3

De acuerdo con el análisis realizado por el examinador, el documento D3 subsana la deficiencia de D1 en cuanto a la "etapa de concentrar la sal soluble en agua en la porción recuperada del agua de proceso separada para formar una salmuera y la etapa de reciclar una porción o la totalidad de la salmuera para tratar relaves adicionales". De acuerdo con la revisión detallada de D3, se considera que se ha caracterizado erróneamente las enseñanzas de dicho documento. Aunque el documento D3 supuestamente revela la producción de una salmuera concentrada (párrafo [0015]), de ninguna manera D3 enseña o sugiere "el paso de reciclar una parte o toda la salmuera para tratar relaves adicionales" como lo indica el examinador en la Acción Oficial.

Como cuestión inicial, en D3, el objetivo principal es eliminar la dureza del agua para evitar "incrustaciones y ensuciamiento indebido del equipo de producción de vapor" y producir agua de calidad suficientemente buena para ser utilizada en la generación de vapor (ver D3, párrafo [0012]). El "agua producida" se separa y se utiliza para extraer petróleo. El "agua producida" también se separa en dos corrientes, que incluyen una

corriente destilada (agua limpia reciclada para extraer aceite) y una corriente concentrada (producto de desecho) que se trata adicionalmente antes de su eliminación (vertedero o sitio de eliminación). Ver D3, párrafo [0012]. Ninguno de estos "usos" corresponde a "la etapa de reciclar una parte o la totalidad de la salmuera para tratar relaves adicionales" como se indica en las reivindicaciones.

En cambio, D3 enseña un proceso de eliminación de una corriente de salmuera evaporando agua para concentrar la corriente y formar sólidos cristalinos para su eliminación en un vertedero o sitio de eliminación. Ver D3, Resumen y párrafo [0005]. D3 no describe ni sugiere que después de la eliminación de la dureza la presencia de los iones restantes altamente solubles e indiferentes pueda ser de algún beneficio en el proceso de deshidratación. Además, no hay nada en D3 que sugiera una concentración de iones altamente solubles en la corriente de agua "diluida" que pueda ser beneficiosa para el proceso de deshidratación. D3 tampoco revela ni sugiere un papel beneficioso que los iones altamente solubles e indiferentes puedan desempeñar en el proceso de deshidratación aguas abajo.

Por lo tanto, D3 no divulga ni sugiere "reciclar una parte o la totalidad de la salmuera para tratar relaves adicionales", como se indica en la reivindicación 1 y, por lo tanto, este documento no subsana las deficiencias de D1.

El objeto reclamado logró resultados superiores inesperados

La reivindicación 1 recita que "los relaves tratados tienen una concentración de sal-relave de la sal soluble en agua de 2% en peso a 5% en peso, y una concentración de polímero-relave del floculante de polímero de 0.01% en peso a 0.02% en peso". La combinación de estas características conduce a resultados sorprendentes, como se analiza a continuación.

En uno de los ejemplos de la presente solicitud, se observó que la concentración de relaves de polímero podría reducirse cuando la concentración de relaves de sal aumentaba bajo ciertas circunstancias ([0101]). Esto significa que una concentración muy baja de relaves de polímero podría lograr una consolidación razonablemente rápida de sólidos en los relaves cuando aumentaba la concentración de relaves de sal.

La Figura 5 de la presente solicitud (reproducida a continuación) ilustra que a medida que aumentaba la concentración de sal, se necesitaba menos floculante polimérico para obtener soluciones sobrenadantes transparentes. Para estas pruebas, la

concentración de relaves de polímero aumentó del 0,01 % al 0,05 % en incrementos de 0,01 % de derecha a izquierda, mientras que la concentración de relaves de sal aumentó del 1 % al 2 % de arriba a abajo.

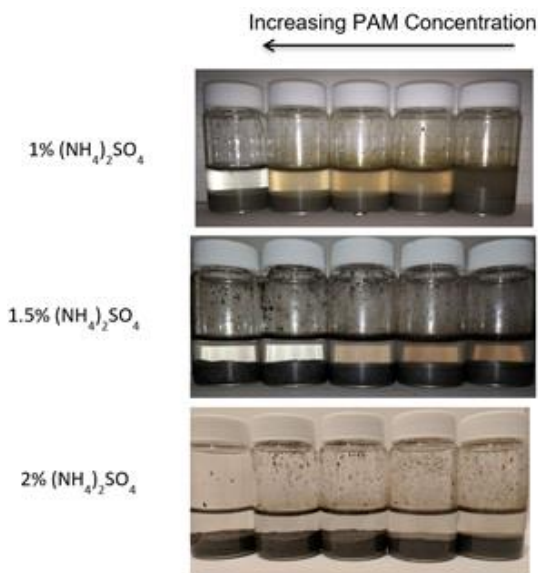


FIG. 5

El efecto anterior es sorprendente porque una duplicación de la concentración de relaves de sal (del 1 % al 2 %) permitió que la concentración de relaves de polímero se redujera a más de la mitad (del 0,05 % al 0,02 % y del 0,05 % al 0,01 %), y aun así lograr una rápida consolidación de sólidos. El efecto de un aumento en la concentración de relaves de sal que conduce a una gran reducción en la concentración de relaves de polímero que no se describe ni se sugiere en D1 ni en los ejemplos allí descritos. Además, un efecto tan descomunal, por ejemplo, una duplicación de la sal que conduce a más de la mitad de la concentración de relaves de polímero no está dentro de las expectativas de un experto habitual. Por lo tanto, las características enumeradas en la reivindicación 1 juntas logran un efecto técnico que respalda la patentabilidad de las reivindicaciones de la presente solicitud.

En vista de los argumentos presentados es posible determinar que la reivindicación 1 tiene ventajas sorprendentes sobre las referencias citadas, ya sea tomadas solas o en combinación. Además, las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 también cumplen con el requisito de nivel inventivo estipulado en el Artículo 18 de la Decisión 486.

Resultados experimentales adicionales

Se presentan resultados experimentales relacionados con la "tecnología TNS", la cual se refiere al tratamiento de los relaves con una sal soluble en agua.

La sal soluble en agua incluye una o más sales seleccionadas de cloruro de sodio, cloruro de potasio, nitrato de sodio, nitrato de potasio, fosfato de sodio, fosfato de potasio, sulfato de sodio, sulfato de potasio, acetato de amonio, cloruro de amonio, bromuro de amonio, carbonato de amonio, bicarbonato de amonio, nitrato de amonio, sulfato de amonio, hidrogenosulfato de amonio, dihidrogenofosfato de amonio, hidrogenofosfato de amonio, fosfato de amonio, como se indica en la reivindicación 1.

El objetivo las pruebas es comparar el rendimiento de la solución TNS™ con un polímero comercial. Para la separación sólido-líquido se utilizó una centrífuga desarrollada por Suncor en conjunto con COANDA.

Los resultados de esta centrífuga permitieron simular la evolución del estanque en función del tiempo. El contenido de sólidos (base seca) se estima horneando durante la noche (horno - 105 °C) los sólidos húmedos recogidos después de la centrifugación. Adicional, las muestras se centrifugaron a 100 g de fuerza y se evaluaron un total de 28 muestras en diferentes tiempos de centrifugación. Finalmente, se utilizaron los datos experimentales para tiempos de centrifugación de 15, 30 y 60 min para ambos reactivos (Solución TNS y Polímero).

Caracterización FFT

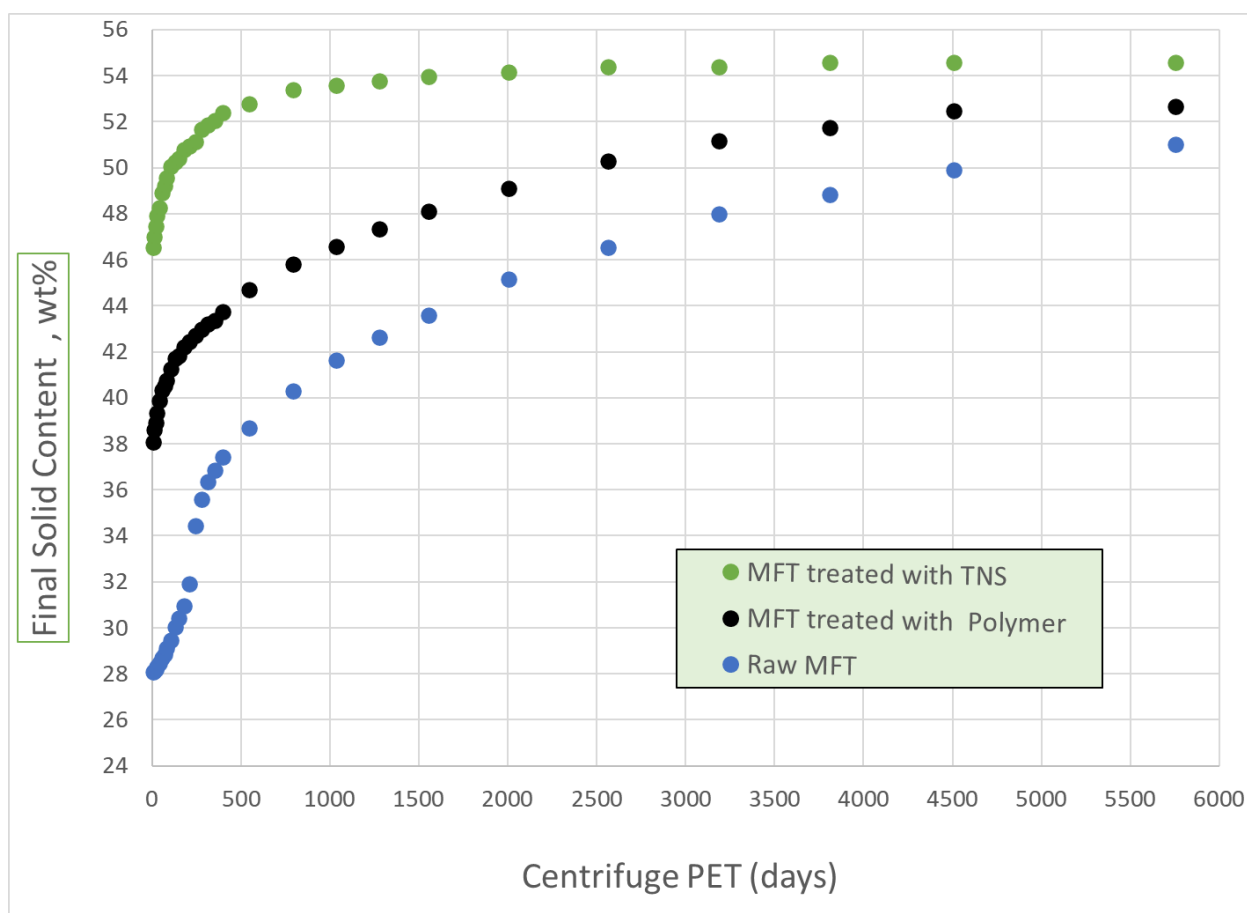
- Contenido de sólidos (secado al horno): 28,61% en peso
- Betún (D&S): 1,7% en peso
- IMB: 11,1 meq/100 ml
- Contenido de arcilla de MBI: 80%
- PSD < 44 micras: 96,9%
- Relación arena/finos (SFR): 0,03
- Agua de proceso (utilizada para TNS y preparación de soluciones de polímeros)
- pH = 7,9
- Conductividad: 1580 μ S/cm

Estudio comparativo a > 14 horas de centrifugación

En los datos experimentales, la sal era cloruro de sodio. En los experimentos inventivos realizados con la tecnología TNS, también se utilizó un floculante polimérico para tratar los relaves. Por ejemplo, el polímero incluía una poliacrilamida. Los relaves tratados en los experimentos inventivos tenían una concentración de sal-relaves de la sal soluble en agua de 2% en peso a 5% en peso, y una concentración de relaves de polímero del floculante polimérico de 0,01% en peso a 0,02% en peso.

Es de resaltar que, a fin de seguir los datos experimentales, se incluyeron las nuevas reivindicaciones dependientes 2 y 3 en donde se especifica que la sal es cloruro de sodio y el floculante polimérico incluye poliacrilamida.

En los tratamientos comparativos con polímero, no se añadió la sal soluble en agua reivindicada.



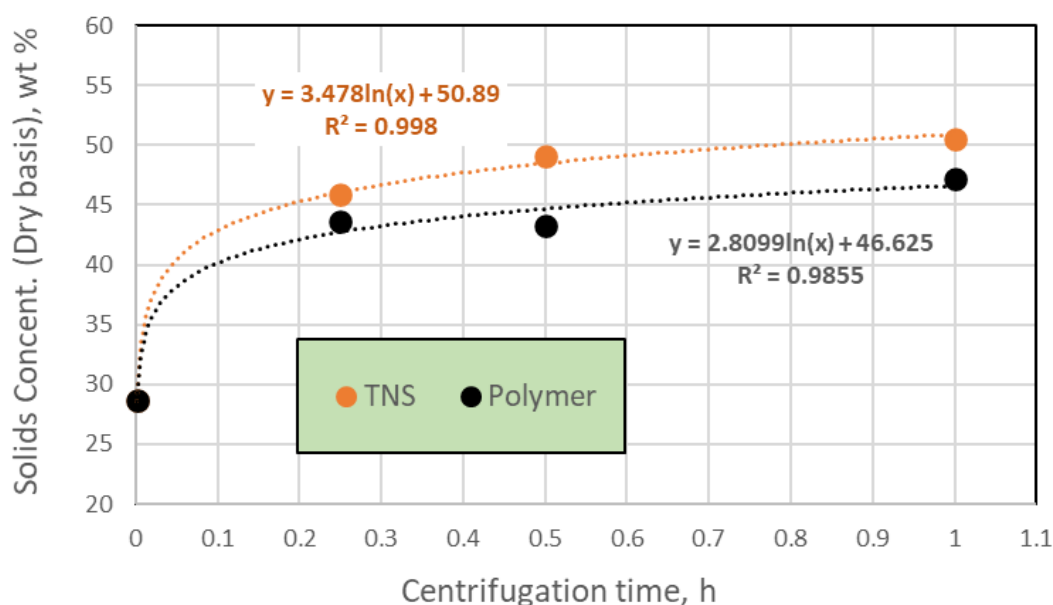
Gráfica 1. Proceso de deshidratación con la tecnología TNS

El proceso de deshidratación con la tecnología TNS se describe en las 3 regiones que se muestran:

1. Se observa una tasa de deshidratación muy rápida en las primeras horas después del tratamiento. Esta es una de las principales ventajas de esta tecnología.
2. La eficiente liberación de agua observada durante los próximos meses da como resultado una rápida estabilización de la sedimentación de sólidos y una reducción del volumen de lodo
3. El alto contenido final de sólidos finales se alcanza después de <3 años, y posteriormente se observa poca sedimentación.

El tratamiento convencional con polímeros de poliácridamida hidrolizada (HPAM) muestra resultados similares a los de la tecnología TNS después de un largo período de tiempo (>14 años), pero no durante los primeros años.

Estudio comparativo a diferentes tiempos de centrifugación¹



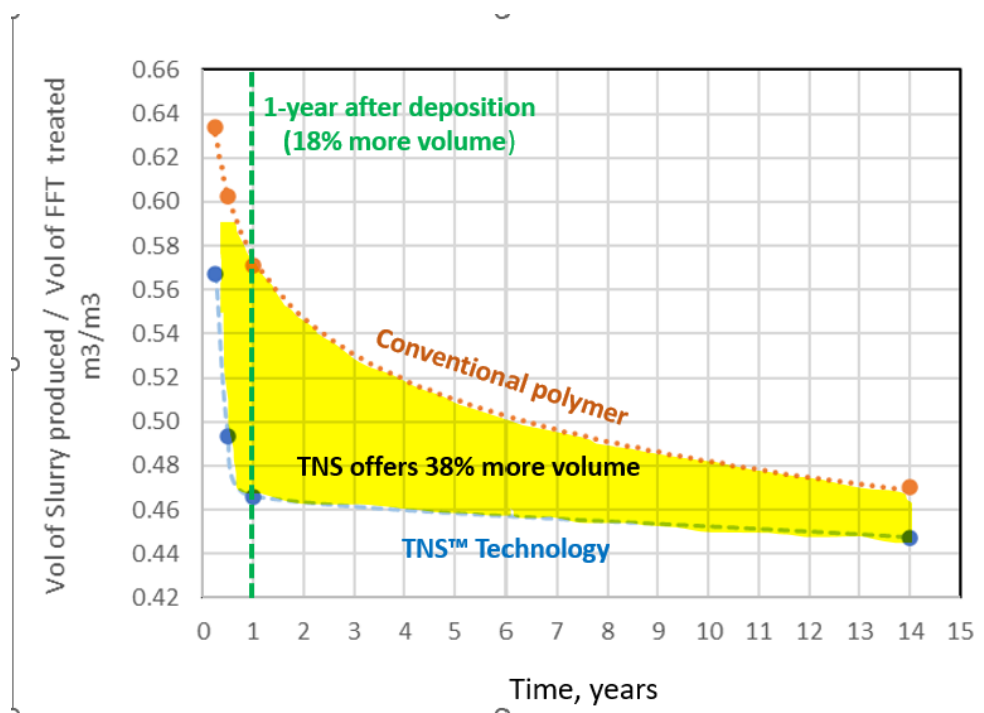
Gráfica 2. Modelo de consolidación de sólidos: datos de centrifugación

En cuanto a la Gráfica 2, se resalta que el modelo #1 incluyó los datos experimentales para tiempos de centrifugación de 15, 30 y 60 minutos para solución de TNS y polímero comercial. La concentración inicial de sólidos en la FFT (28,61% en peso) se utilizó para

¹ Los datos experimentales se utilizan en el gráfico.

Los sólidos húmedos provenientes de la centrifugación se hornean (horno) durante la noche a 105 °C. Los datos son independientes del volumen de reactivos utilizados.

el tiempo de centrifugación inicial ($t=0$). Las ecuaciones son válidas sólo para el rango de tiempo explorado. Los datos experimentales de la tecnología TNS son más sólidos y consistentes que los datos experimentales de polímeros comerciales.



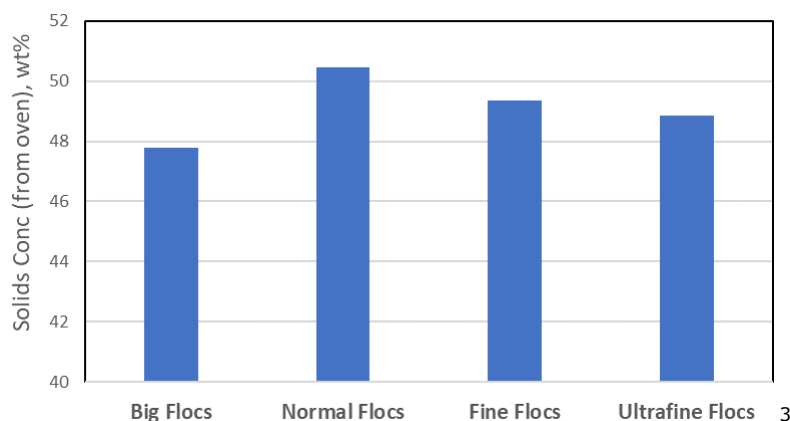
Gráfica 3. Modelo de consolidación de sólidos²

Se destaca que los datos experimentales para tiempos de centrifugación de 15, 30 y 60 minutos para solución de TNS y polímero comercial. La concentración inicial de sólidos en la FFT (28,61% en peso) se utilizó para el tiempo de centrifugación inicial ($t=0$). Las ecuaciones son válidas sólo para el rango de tiempo explorado, Se destaca que 1 hora de centrifugación equivale a un año de consolidación en campo,

El polímero convencional producirá 0,57 m³ de lechada por m³ de FFT tratado. La tecnología TNS™ producirá 0,47 m³ de lodo por m³ de FFT tratado. Un volumen adicional del 18 % de FFT que se puede acumular durante este período de tiempo para la misma capacidad del estanque cuando se utiliza la tecnología TNS™. Se destaca que 14 horas representarían 14 años de consolidación. La tecnología TNS™ permitirá acumular un 38 % de volumen adicional de FFT durante este período de tiempo para la misma capacidad del estanque.

² Los sólidos húmedos provenientes de la centrifugación se hornean (horno) durante la noche a 105 °C, y los datos son independientes del volumen de reactivos utilizados.

En los experimentos inventivos de las Gráficas 1, 2 y 3, se puede observar que la velocidad de deshidratación en las primeras horas después del tratamiento fue sorprendentemente significativamente más rápida en comparación con los tratamientos comparativos con polímero.

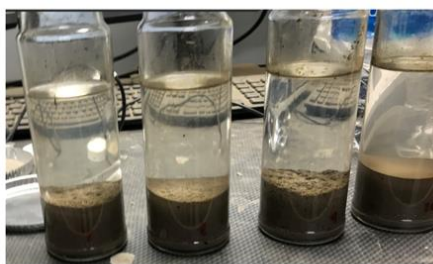


Gráfica 4. Estructura de los flóculos en función del tiempo de mezcla y la fuerza de la mezcla TNS/FFT

Los resultados muestran que la tecnología TNS™ ofrece un amplio rango para ajustar los parámetros de mezcla; lo que hace que la tecnología sea muy flexible para adaptarla a diferentes esquemas de proceso.



Muestra de MFT con TNS antes de la centrifugación
(Iniciado el proceso de sedimentación)
Diferentes dosis de TNS



Muestra de MFT con TNS después de la centrifugación.

Figura 1. Muestras antes y después de centrifugación.

³ Flóculos grandes: dejar de mezclar tan pronto como se formen flóculos.

Flocs finos: mezcla más larga de lo normal

Flocs ultrafinos: mezclados fuertes y por mucho más tiempo

Tiempo de centrifugación 1 h

Los sólidos húmedos provenientes de la centrifugación se hornean (horno) durante la noche a 105 °C. La concentración de sólidos es en base seca.

La tecnología TNS™ en combinación con un floculante polimérico también se adaptó fácilmente a relaves con diferentes tamaños de flóculo (Gráfica 4), y el agua obtenida de las muestras tratadas fue relativamente clara (es decir, partículas suspendidas mínimas) (Figura 1). Nuevamente, este resultado no está dentro de las expectativas de una persona con habilidades ordinarias.

Como se puede observar, uno de los beneficios de la tecnología TNS es la claridad del agua liberada por las muestras tratadas con FFT.



Figura 2. Muestras de MFT recuperadas del recipiente de centrifugación después de ser tratadas con TNS.

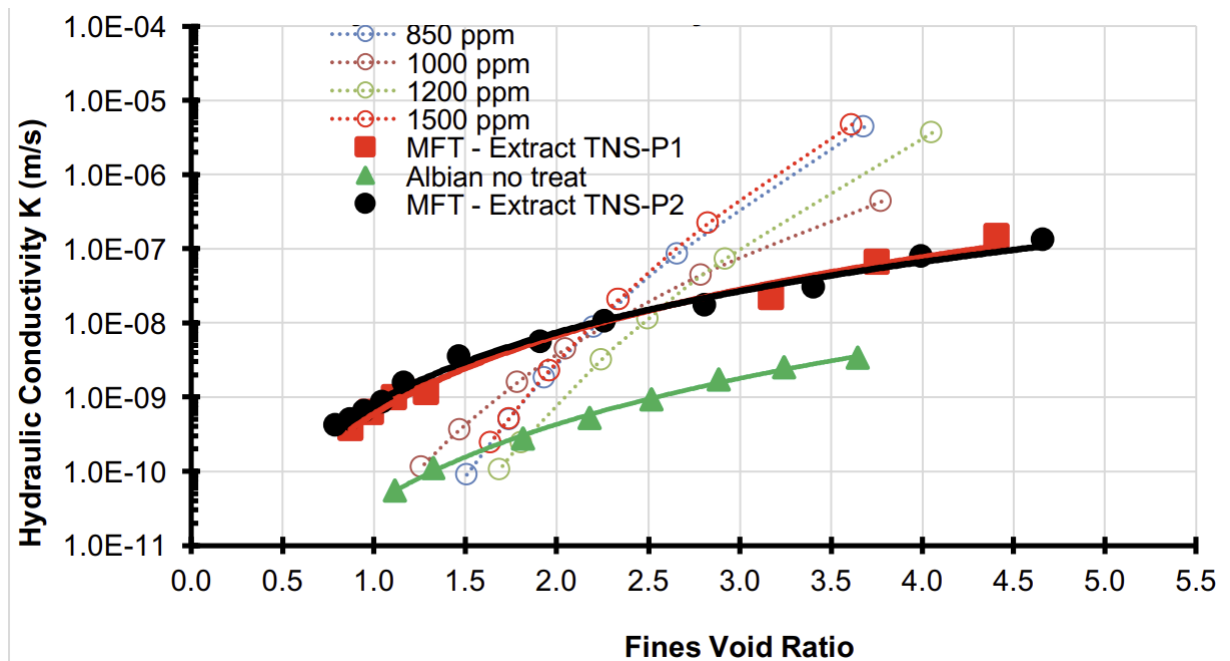
Pruebas de sedimentación y consolidación de grandes tensiones de una muestra de relaves tratados con Extracto de la Universidad de Alberta

Se prepararon una muestra de MFT sin tratar y dos muestras tratadas en el laboratorio SNF en Edmonton el 5 de junio de 2017 alrededor de la 1:00 p. m. y se llevaron al Centro Geotécnico de la Universidad de Alberta cada una en cubos de 5 litros para su análisis.

El contenido de sólidos recibido de la muestra de MFT sin tratar fue del 28 %. Las muestras de extracto de MFT TNS-P1 y extracto de MFT TNS-P12 tratadas se prepararon combinando 3,5 kg de MFT, 0,98 kg de arena seca, 2,89 kg de solución de TNS y 0,105 kg de solución de polímero. El contenido de sólidos resultante de las muestras MFT-Extrakt TNS-P1 y -P2 fue del 26,2 %.

La proporción de arena a fino (SFR) para ambas muestras fue de 1:1 en masa. El método de preparación de muestras tratadas está más allá del tema de este trabajo y no se analiza más a fondo. La primera prueba de sedimentación (Ejecución 1) comenzó

4 horas después de que las muestras llegaron a la UofA y la segunda ejecución (Ejecución 2) comenzó una hora más tarde después de la primera. Se observó cierta deshidratación inicial de las muestras en los cubos; los flóculos se habían asentado con agua clara estancada encima. Las muestras se mezclaron suavemente con una cuchara grande antes de verterlas en los cilindros de sedimentación. Antes del inicio de las pruebas de sedimentación, las muestras se mezclaron girando los cilindros boca abajo 10 veces. Las pruebas de sedimentación comenzaron inmediatamente después de la mezcla. Cabe señalar que el proceso de mezcla y vertido de muestras en los cilindros de sedimentación fue un desafío debido a la formación y sedimentación de flóculos.



Gráfica 5. Resultados de la prueba de consolidación

La Gráfica 5 muestra que las conductividades hidráulicas de las muestras Shell-MFT tratadas (Bereket et al. 2017) son mayores que las de las muestras MFT-Extract TNS-P, pero se vuelven más bajas en proporciones de vacíos inferiores a 2,3. Las conductividades hidráulicas del Shell-MFT tratado se vuelven similares a las del Albion MFT sin tratar con una relación de huecos inferior a 1,5.

Más específicamente, los resultados de la prueba de sedimentación muestran que las mezclas de muestras MFT-Extract TNS-P1&2 se sedimentan muy rápidamente.

Los resultados de la prueba de consolidación indican que no existe una diferencia significativa en compresibilidad, conductividad hidráulica y resistencia al corte entre MFT-Extract TNS-P1 y MFT-Extract TNS-P2 en cada relación de huecos finos y tensiones efectivas.

La comparación entre la muestra de TNS-P de extracto de MFT no tratado y la tratada indica que:

- Las muestras MFT-Extract TNS-P1&2 son ligeramente más comprimibles que un MFT similar sin tratar a tensiones efectivas entre 1 y 100 kPa.
- Las conductividades hidráulicas de las muestras de MFT-Extract TNS-P1 y 2 son considerablemente mayores, aproximadamente un orden de magnitud, que las de un MFT similar sin tratar. Esta mayor conductividad hidráulica es el beneficio más importante de las muestras MFT-Extract TNS-P1&2, que dará como resultado que las muestras MFT-Extract TNS-P1&2 se consoliden mucho más rápido.

En las muestras de relaves finos maduros (MFT) tratadas con tecnología TNS y un floculante de polímero, las conductividades hidráulicas fueron considerablemente más altas que las de un MFT similar sin tratar. La mayor conductividad hidráulica es un beneficio importante de las muestras tratadas con la tecnología TNS y floculante de polímero, y da como resultado que las muestras se consoliden mucho más rápido.

En vista de los resultados experimentales adicionales, queda demostrado que la presente invención tiene efectos técnicos superiores, los cuales hacen dar cumplimiento a los requerimientos establecidos en el Artículo 18 de la Decisión 486.

4. Conclusión

Con las modificaciones introducidas y los argumentos presentados puede concluirse que la presente solicitud es novedosa e inventiva, cumpliendo con los requisitos establecidos en los requisitos 14, 16 y 18 de la Decisión 486.

Por tanto, atentamente me permito solicitar a ese Despacho otorgar el privilegio de patente solicitado a la solicitud en estudio, toda vez que cumple a cabalidad con los requerimientos de la Decisión 486/00.

En consecuencia, solicitamos a ese Despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

Anexos

- Nuevo capítulo reivindicatorio conformado por veintidós (22) reivindicaciones.
- Recibo de pago por concepto de una reivindicación adicional.
- Recibo de pago por concepto de modificaciones voluntarias.

Señora Directora,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

- 1.** Un proceso para consolidar relaves que incluyen finos, el proceso comprende:
tratar relaves con una sal soluble en agua y un floculante de polímero para formar relaves tratados que incluyen un material consolidado en agua de proceso, en donde la sal soluble en agua incluye una o más de las sales seleccionadas del grupo que consiste en cloruro de sodio, cloruro de potasio, nitrato de sodio, nitrato de potasio, fosfato de sodio, fosfato de potasio, sulfato de sodio, sulfato de potasio, acetato de amonio, cloruro de amonio, bromuro de amonio, carbonato de amonio, bicarbonato de amonio, nitrato de amonio, sulfato de amonio, sulfato de hidrógeno de amonio, dihidrógeno fosfato amónico, fosfato de hidrógeno de amonio, fosfato de amonio, y en donde el material consolidado incluye los finos;
y
separar el agua de proceso del material consolidado;
recuperar una porción o la totalidad del agua de proceso separada de la corriente de relaves tratados;
concentrar la sal soluble en agua en la porción recuperada del agua de proceso separada para formar una salmuera;
reciclar una porción o la totalidad de la salmuera para tratar relaves adicionales, en donde los relaves tratados tienen una concentración de sal-relave de la sal soluble en agua de 2% en peso a 5% en peso, y una concentración de polímero-relave del floculante de polímero de 0.01% en peso a 0.02% en peso.
- 2.** El proceso de la reivindicación 1, en el que la sal soluble en agua es cloruro de sodio.
- 3.** El proceso de la reivindicación 2, en el que el floculante de polímero incluye poliacrilamida.

- 4.** El proceso de la reivindicación 1, en donde la sal soluble en agua no es una sal hidrolizante.
- 5.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el tratamiento de los relaves con la sal soluble en agua comprende tratar los relaves con agua de mar.
- 6.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde los relaves tratados tienen una concentración de sal-relave de la sal soluble en agua de 2.5% en peso a 5% en peso.
- 7.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde tratar los relaves con el floculante de polímero sucede concurrente con o subsecuente a tratar los relaves con la sal soluble en agua para formar los relaves tratados.
- 8.** El proceso de la reivindicación 1, en donde el floculante de polímero incluye una poliacrilamida o co-polímero de la misma.
- 9.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el tratamiento de los relaves incluye combinar una corriente de relaves con una corriente de una solución acuosa que incluye la sal altamente soluble en agua para producir una corriente de relaves tratados.
- 10.** El proceso de la reivindicación 5, en donde el tratamiento de los relaves incluye combinar una corriente de relaves con una solución que incluye la sal soluble en agua y el floculante de polímero para producir una corriente de relaves tratados.
- 11.** El proceso de la reivindicación 5, en donde el tratamiento de los relaves incluye combinar una corriente de relaves con una corriente de una solución acuosa que incluye la sal soluble en agua y una corriente de una solución acuosa que incluye el floculante de polímero para producir una corriente de relaves

tratados.

- 12.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en donde la corriente de la solución acuosa que incluye la sal soluble en agua comprende agua de mar.
- 13.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en donde las corrientes se mezclan en línea y opcionalmente con una mezcladora en línea para producir la corriente de relaves tratados.
- 14.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la separación del agua de proceso del material consolidado incluye deshidratar mecánicamente el material consolidado.
- 15.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el material consolidado tiene un contenido de sólidos de 45% en peso a 75% en peso.
- 16.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que además comprende purificar una porción o la totalidad del agua de proceso recuperada separada.
- 17.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde los relaves son relaves del procesamiento de un mineral basado en metal.
- 18.** El proceso de la reivindicación 15, en donde los relaves del procesamiento del mineral basado en metal son relaves de flujo inferior espesos.
- 19.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde los relaves incluyen elementos de tierras raras (REE) y el tratamiento de los relaves con la sal soluble en agua forma relaves tratados que incluyen REE en el agua de proceso y/o en los materiales consolidados; y comprende además recuperar el REE del agua de proceso separada y/o materiales consolidados.
- 20.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la concentración sal-relave de la sal soluble en agua es de 3% en peso a 5% en peso.
- 21.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde:

el tratamiento de los relaves incluye tratar los relaves con arena en una proporción de arena a finos de 2.5:1.0 a 0.5:1.0, los finos están incluidos en los relaves;

la sal soluble en agua es sulfato de amonio; y

el floculante de polímero incluye poliacrilamida.

- 22.** El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, en donde los relaves tratados tienen una concentración polímero-relaves del floculante de polímero de 0.01% en peso.



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2021/0001299
Recibo: 24-37732
Fecha: 15/05/2024

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO
CC: 66.783.790
Pago PSE No: 966226
CUS: 641202696

Patente PCT
TRATAMIENTO DE RELAVES

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 214,000	\$ 214,000
2	50005-01-02	Pago unitario reivindicacion adicional patente de invencion (A partir de de undí ½ cima reivindicacion) (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 54,000	\$ 54,000
TOTAL					\$ 268,000