

Señora Directora
NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2021/0011671
Asunto: Solicitud de patente para: “MÉTODO Y SISTEMA PARA SELECCIÓN DE MATERIALES CEMENTOSOS COMPLEMENTARIOS PARA UNA CARACTERÍSTICA DE RENDIMIENTO ESPECÍFICA”
Solicitante: HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.
Fecha de solicitud: 03 septiembre de 2021

RESPUESTA AL SEGUNDO EXAMEN DE PATENTABILIDAD

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio No. 10093 notificado el 27 de junio de 2025.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al segundo examen de patentabilidad aportó un Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 19 Reivindicaciones en las que se han incluido las siguientes modificaciones:

- La Reivindicación 4 es retirada del alcance de la invención.
- La nueva Reivindicación 1 ahora reclama de manera más clara las características técnicas esenciales del método reclamado. Las enmiendas introducidas y su soporte correspondiente en la Descripción-), se presentan en la tabla siguiente

Nueva Reivindicación 1	Párrafos -Soporte en Descripción
Analizar cada una de un grupo de partículas inorgánicas empleando al menos una técnica analítica seleccionada del grupo que consiste... (lista) para generar datos sobre propiedades fisicoquímicas.	[0038] describe la etapa de <i>analizar cada una de un grupo... para generar datos</i> . [0039] lista detallada de técnicas: microscopía, espectroscopía, DRX, FRX, tamaño de partícula, requisito de agua, SEM, EDX, gravedad específica, área de superficie, TGA, morfología, IR, UV-Vis, MS, SIMS, espectroscopía de masas de energía electrónica, DXS, Auger, ICP, TIMS, GD-MS, XPS, pruebas mecánicas, módulo de Young, reología, coeficiente de Poisson, pruebas API. [0075]–[0078]. Reivindicación 4 originalmente presentada

procesar los datos generados mediante un procesador configurado para ejecutar un programa legible por computadora almacenado en un medio de almacenamiento accesible por computadora, en donde el programa contiene instrucciones para calcular un índice de reactividad para cada una de las partículas inorgánicas.	<i>“El programa contiene instrucciones para calcular un índice de reactividad”</i> está directamente apoyado por: definición formal del índice y sus ecuaciones computables ([0058]–[0059]), el método de aplicación que lo usa como variable calculada ([0060]–[0061]), los ejemplos con ajuste y validación computacional ([0091], [0096]–[0099]) y la arquitectura de cómputo que ejecuta dichas instrucciones ([00113]–[00116]).
generar, a través del procesador, una correlación entre un índice de reactividad de cada una de las partículas inorgánicas y los datos obtenidos sobre las propiedades fisicoquímicas de cada una de las partículas inorgánicas.	[0038] (... <i>generar una correlación...</i> ; incluye que puede ser regresión lineal multivariante). [0091]–[0092] (instrucciones para calcular una correlación; y que las instrucciones para la correlación pueden comprender análisis de regresión). Reivindicación 1 originalmente presentada
ajustar la selección de partículas inorgánicas con base en la correlación generada para formular una composición de cemento con propiedades optimizadas, incluyendo resistencia a la compresión y tiempo de fraguado.	[0093]–[0094] instrucciones para aceptar una característica de rendimiento e instrucciones para generar una composición de cemento en función de la correlación y la característica de rendimiento; la característica de rendimiento puede ser resistencia a la compresión. [0038] define requisitos de diseño de una composición aceptable, incluyendo resistencia a la compresión, pérdida de fluido y tiempo de espesamiento.
Probar la muestra de la composición de cemento para determinar una o más características de rendimiento.	[0047] Pruebas de laboratorio en composición de cemento para determinar propiedades mecánicas: resistencia a la compresión, tracción, módulo de Young, etc. [0048] métodos de medición de resistencia a la compresión; referencias a API RP 10B-2. [0095] <i>Ejemplo 1</i> : preparación de lechadas y prueba de resistencia a la compresión tras curado. Reivindicación 1 originalmente presentada

- Los números de referencia fueron incluidos en las Reivindicaciones actualmente presentadas con el fin de dar mayor claridad al alcance de la invención.
- Todas las reivindicaciones, así como sus relaciones de dependencia, fueron reenumeradas de acuerdo con los cambios anteriormente mencionados.

Me permito resaltar que estas modificaciones se ajustan completamente a lo establecido por el Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. EN CUANTO A QUE NO ES UNA INVENCION

En cuanto a la objeción del Examinador en donde afirma que el Capítulo Reivindicatorio no es patentable toda vez que, según su opinión, la presente invención se refiere a lo dispuesto en el artículo 15, literales (d) y (e), los cuales establecen que *“no se consideran invenciones: (...) d) los*

programas de ordenador o el soporte lógico, como tales; e) las presentaciones de información".

Tomando en consideración las objeciones planteadas por el Examinador, deseo llamar la atención sobre el Capítulo Reivindicatorio modificado el cual ahora reclama dentro de su alcance la nueva Reivindicación 1 dirigida a:

Un método que comprende:

analizar cada una de un grupo de partículas inorgánicas empleando al menos una técnica analítica seleccionada del grupo que consiste en microscopía, espectroscopía, difracción de rayos X, fluorescencia de rayos X, análisis de tamaño de partícula, análisis de requisito de agua, microscopía electrónica de barrido, espectroscopía de rayos X de energía dispersiva, área de superficie, análisis de gravedad específica, análisis termogravimétrico, análisis de morfología, espectroscopía infrarroja, espectroscopía ultravioleta visible, espectroscopía de masas, espectrometría de masas de iones secundarios, espectroscopía de pérdida de energía de electrones, espectroscopía electrónica Auger, análisis de plasma acoplado inductivamente, espectroscopía de masas de ionización térmica, espectroscopía de masas de descarga luminiscente, espectroscopía fotoelectrónica de rayos X, pruebas de propiedades mecánicas, pruebas de módulo de Young, propiedades reológicas, coeficiente de Poisson, pruebas API y combinaciones de estos, para generar datos sobre las propiedades fisicoquímicas de cada una de las partículas inorgánicas;

procesar los datos generados mediante un procesador (702) configurado para ejecutar un programa legible por computadora almacenado en un medio de almacenamiento (710) accesible por computadora, en donde el programa contiene instrucciones para calcular un índice de reactividad para cada una de las partículas inorgánicas,

generar, a través del procesador (702), una correlación entre un índice de reactividad de cada una de las partículas inorgánicas y los datos obtenidos sobre las propiedades fisicoquímicas de cada una de las partículas inorgánicas,

ajustar la selección de partículas inorgánicas con base en la correlación generada para formular una composición de cemento (600) con propiedades optimizadas, incluyendo resistencia a la compresión y tiempo de fraguado, y

probar la muestra de composición de cemento (600) para determinar una o más características de rendimiento.

La nueva Reivindicación 1 deja de ser un esquema abstracto y pasa a reclamar un método técnico completo que empieza por la adquisición experimental de datos, sigue con cálculo y

correlación computacional y culmina en la formulación y verificación de una composición de cemento. En su primera etapa, el método exige medir propiedades fisicoquímicas de un grupo de partículas inorgánicas mediante técnicas analíticas concretas de laboratorio (p.ej., microscopía, espectroscopía, DRX, FRX, análisis de tamaño de partícula, SEM/EDX, TGA, IR, UV-Vis, MS, SIMS, EELS, Auger, ICP, TIMS, GD-MS, XPS, pruebas mecánicas, módulo de Young, reología, coeficiente de Poisson y pruebas API). La descripción no solo enumera estas técnicas, sino que explica que el método de “*mapeo de reactividad*” parte justamente de analizar cada partícula para generar datos objetivos que alimentan etapas posteriores.

De acuerdo con lo anterior, deseo señalar que la nueva Reivindicación 1 incorpora una fase de procesamiento en hardware: los datos medidos se *procesan por un procesador que ejecuta un programa almacenado en un medio legible por computadora, cuyas instrucciones incluyen aceptar los datos fisicoquímicos y calcular un índice de reactividad para una o más partículas*. La descripción lo enseña de manera literal en las declaraciones de medio legible por computadora (párrs. 0091–0092), con mención expresa de instrucciones para calcular la correlación (incluida regresión) además del propio índice; en donde se define el modelo del índice de reactividad y sus ecuaciones, precisando qué variables intervienen y cómo se calcula a partir de propiedades medibles.

Con el índice calculado, la nueva Reivindicación 1 ahora exige generar una correlación (implementada computacionalmente) entre ese índice y los datos experimentales, lo cual en la descripción se indica por medio de una correlación que puede ser una regresión multivariable dentro del propio “*mapeo de reactividad*”. Así las cosas, no se trata, por tanto, de “*presentar*” información, sino de construir un modelo que relaciona cuantitativamente la reactividad con las propiedades medidas para su uso técnico posterior.

Con base en la correlación obtenida, el método ajusta la selección de partículas para formular una composición de cemento con propiedades optimizadas. La memoria enseña expresamente instrucciones para recibir una característica de desempeño (p. ej., resistencia a la compresión) y, a partir de ella y de la correlación, generar la composición. Asimismo, precisa los parámetros que definen una composición aceptable, entre ellos, resistencia a la compresión, pérdida de fluido y tiempo de fraguado, lo que evidencia que el diseño no es empírico, sino guiado por el modelo obtenido.

Finalmente, la nueva Reivindicación 1 exige probar la muestra de la composición para verificar una o más características de rendimiento. En el Ejemplo 1 de la descripción, con preparación de

lechadas y ensayos de compresión tras curado, que ilustran el cierre del ciclo: medición → cómputo → formulación → validación, el efecto técnico de la presente invención es verificable sobre un producto industrial (cemento), lo que distingue la materia reivindicada de las exclusiones del art. 15 toda vez que no es una actividad intelectual ni una presentación de información, sino un procedimiento de ingeniería que utiliza instrumentación, procesamiento en hardware y ensayo para mejorar propiedades del material.

Así las cosas, lo que ahora reclama la nueva Reivindicación 1 es un método implementado con medios físicos y pasos experimentales/computacionales encadenados: (i) medir propiedades mediante técnicas analíticas específicas; (ii) procesar esos datos en un sistema informático que calcula un índice de reactividad y genera una correlación (regresión) con las variables medidas; (iii) formular y ajustar la composición de cemento conforme a metas de desempeño; y (iv) ensayar la composición resultante para confirmar el rendimiento. Todo ello está expresamente respaldado en la memoria descriptiva originalmente presentada, en resultados experimentales y en la ejecución en hardware, con lo cual, la materia reivindicada cumple el estándar de invención con aplicación técnica.

En virtud de lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con los requisitos de patentabilidad delineados en el artículo 15 de la Decisión 486, permitiendo que cualquier profesional con conocimientos básicos en la materia pueda reproducir la invención sin ambigüedades.

III. EN CUANTO AL TITULO

Respecto de la observación concerniente al título, no es claro porqué la Oficina eleva nuevamente esta objeción sin proponer una alternativa de título al que ya fue acogida y presentada por el Solicitante, sin embargo, deseo aclarar que el título originalmente presentado ya ha sido modificado en respuesta al primer examen de patentabilidad el 19 de mayo de 2025, para clarificar únicamente la materia reclamada y el cual lee así:

“MÉTODO Y SISTEMA PARA SELECCIÓN DE MATERIALES CEMENTOSOS COMPLEMENTARIOS
PARA UNA CARACTERÍSTICA DE RENDIMIENTO ESPECÍFICA”

Dicho título guarda correspondencia con los términos utilizados en la nueva Reivindicación 1, como también está completamente alineado con la sugerencia dada por el Examinador desde la

emisión del Oficio No. 2800 notificado el 25 de febrero de 2025, por lo que considero superada cualquier objeción relacionada con el título.

IV. EN CUANTO A LA FALTA DE CLARIDAD

En relación con la amable sugerencia del Examinador de incluir los números de referencia dentro del alcance de las Reivindicaciones, deseo llamar la atención en cuanto al Capítulo Reivindicatorio Modificado en donde se han incluido estos números para dar mayor claridad al alcance de la invención.

Frente a la objeción por falta de claridad debido a un supuesto exceso de reivindicaciones independientes, difiero considerablemente de la opinión del Examinador, toda vez que el conjunto sistema–método–medio no es redundante. De acuerdo con el alcance de la invención, cada una de las Reivindicaciones independientes busca proteger una categoría distinta del mismo concepto inventivo. La reivindicación de sistema reclama la configuración física que implementa el efecto técnico (instrumentación de análisis y cómputo); la de método reivindica la secuencia operativa que transforma mediciones experimentales en una correlación que guía la formulación; y la de medio legible no transitorio busca proteger el producto que incorpora las instrucciones cuya ejecución por hardware produce ese efecto técnico. En este sentido, no hay reiteración innecesaria del mismo alcance, sino perspectivas complementarias sobre la misma solución técnica, por lo cual el Solicitante se reserva su derecho de mantener las Reivindicaciones independientes actualmente presentadas.

Con base en todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio modificado adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486, por lo cual debe ser aceptado en su totalidad, estudiado y declarado claro y conciso.

V. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador considera el siguiente documento como relevante para la patentabilidad de la presente invención

Tabla 1: Arte previo analizado antes de la fecha de prioridad 05 de abril de 2019.

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	WO2018156124	<i>Reactivity mapping</i>	30 de agosto de 2018

VI. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NOVEDAD

El Examinador sostiene que la solicitud carece de novedad frente a D1, pues, toda vez que, según su opinión, D1 revelaría un sistema capaz de analizar partículas inorgánicas y generar datos predictivos sobre composiciones de cemento, anticipando así el alcance de la Reivindicación 11 actualmente presentada. En cuanto a este particular, difiero considerablemente de su opinión debido a que D1 no divulga, ni de manera explícita ni implícita, y menos aún de forma combinada, todas las características técnicas esenciales que se reivindican en la presente solicitud.

De acuerdo con lo anterior, deseo señalar que la presente la Reivindicación 11, se refiere a un sistema (700) que comprende un instrumento analítico (610) configurado para recopilar datos fisicoquímicos de una pluralidad de partículas inorgánicas y un sistema informático (415) dispuesto para aceptar dichos datos y generar una correlación entre un índice de reactividad de cada partícula y las propiedades medidas. En este sentido, una persona versada en la materia entendería fácilmente que el índice de reactividad no es una variable genérica, sino una medida ajustada por diferencias en al menos una de las siguientes medidas: gravedad específica, densidad aparente, requerimiento de agua o cantidad de SiO_2 y CaO , mientras que la correlación se define expresamente como un modelo de regresión multivariable. Asimismo, el sistema informático (415) acepta además una entrada del usuario (420) con una o más características de rendimiento del cemento y, en respuesta a esa entrada y a la correlación, identifica un aditivo para cemento y genera una composición de cemento (600) que comprende dicho aditivo.

Por su parte, D1 se centra en el mapeo de reactividad de materiales puzolánicos con fines principalmente evaluativos, describe la obtención de datos mediante técnicas analíticas y reconoce que pueden existir relaciones entre propiedades medidas e indicadores de desempeño; sin embargo, su aproximación parte de materiales y composiciones ya definidas para establecer asociaciones estadísticas y criterios comparativos y no explica un índice de reactividad ajustado con las variables de normalización específicas antes indicadas, ni presenta una arquitectura integrada que, a partir de metas de desempeño ingresadas por el usuario, cierre el ciclo hasta la identificación de un aditivo concreto y la generación de una composición como salida operativa del propio sistema.

En ese contexto, en primer lugar, es importante señalar que la presente invención exige un índice de reactividad ajustado por variables fisicoquímicas concretas, a saber, gravedad

específica, densidad aparente, requerimiento de agua y SiO₂ o CaO, mientras que D1, aunque menciona que la reactividad puede basarse en ciertos parámetros, no enseña la normalización cuantitativa del índice en el sentido reivindicado, esto es, un ajuste que permita la comparabilidad consistente entre partículas con propiedades intrínsecas diferentes; en segundo lugar, vale la pena resaltar que la correlación se define específicamente como un modelo de regresión multivariable empleado no solo para caracterizar, sino también para prescribir formulaciones, en tanto que D1 alude a correlaciones de forma general sin anclar de manera inequívoca ese modelo como elemento operativo del diseño;

Finalmente, corresponde enfatizar que la presente invención reivindica un sistema integrado que comprende el instrumento analítico (610) y el sistema informático (415) y que acepta una entrada del usuario (420) con objetivos de desempeño para, con base en esa entrada y en la correlación multivariable, identificar un aditivo y generar la composición de cemento (600) como resultado, mientras que en D1 no se advierte ese bucle prescriptivo completo, pues se limita a la evaluación y correlación de datos sin la generación automática de composiciones condicionada por metas de desempeño definidas por el usuario como parte del funcionamiento del propio sistema.

Así las cosas, D1 no anticipa todas y cada una de las enseñanzas de la Reivindicación 11 toda vez que la presente invención integra en una misma arquitectura la adquisición instrumental de datos, el cálculo de un índice de reactividad ajustado por variables críticas, una regresión multivariable definida como forma de correlación y una capacidad prescriptiva que, a partir de la entrada del usuario, identifica aditivos y genera composiciones de cemento con el desempeño buscado. Estas características esenciales no se encuentran divulgadas en D1.

En este sentido considero importante resaltar que la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad establece que las invenciones revisten de novedad cuando la invención reivindicada no es idéntica a lo revelado en el estado de la técnica.¹ Así mismo, el Tribunal ha declarado, en cuanto a la divulgación de una invención en el arte previo como afectación de la novedad de una invención, que “(...) *Esta divulgación debe ser detallada y, en todo caso, suficiente para que una persona del oficio pueda utilizar esa información para ejecutar o explotar la invención*”.² En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no habían sido reveladas en su totalidad por el arte previo

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.12.

² Ver proceso 06-IP-89 <http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Procesos/209-IP-2005.doc> y proceso 36-IP-2004 <http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/30jul04/ca36-04.htm>

citado por el Examinador. En particular, resulta claro que la materia reclamada por la presente solicitud no puede ser de ninguna forma anticipada por las enseñanzas de D1 por lo tanto dicha solicitud es novedosa frente al arte previo citado.

VII. PETICIÓN

1. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

2. De manera subsidiaria, y en caso de que su Despacho considere que la modificación introducida al Capítulo Reivindicatorio amerita revisión adicional, solicito se requiera un examen de fondo adicional de conformidad con lo dispuesto en el numeral 1.2.2.5.1. del Título X de la circular única de la Superintendencia de Industria y Comercio.

VIII. ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 19 Reivindicaciones; y
2. Pago en línea por modificaciones voluntarias.

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI
C.C. 79.780.910 de Bogotá
T.P. 114.908