



Bogotá D.C., Noviembre de 2025.

Señores

Dirección de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E.

S.

D.

Ref.: Respuesta requerimiento examen de fondo – Oficio 13842 de 25 de agosto de 2025.

Patente: GEOPOLÍMEROS A PARTIR DE SUELOS DEGRADADOS Y RELAVES MINEROS PARA POTENCIAL APLICACIÓN EN CONSTRUCCIÓN.

Exp.: NC2022/0007132

LIZBETH CALVO R, con tarjeta profesional número 248.664, obrando como apoderado del **SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA, COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA** y **UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**, solicitantes de la patente de invención en cuestión, por medio del presente escrito y estando dentro del término legal, respetuosamente me dirijo a ustedes para presentar Respuesta requerimiento examen de fondo al oficio 13842 de 25 de agosto de 2025, efectuado sobre la patente modelo de utilidad de referencia.

1. PRESENTACIÓN DE UNA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA SOLICITUD EN CURSO

Con el fin de superar las objeciones realizadas por el Examinador en el Oficio **13842 de 2025**, se adjunta un nuevo capítulo reivindicatorio que no aumenta el alcance inicialmente reivindicado por la solicitud original. Las



correcciones a las reivindicaciones están completamente sustentadas por la Solicitud original y, en consecuencia, no se extienden más allá de la misma y en el que es evidente conjugar de manera adecuada la materia que se presentó conforme al artículo 34 de la Decisión 486.

Se solicita amablemente al Examinador considerar que el presente capítulo reivindicatorio modificado que está compuesto por 4 reivindicaciones para su estudio en el trámite, que describen claramente la composición, los rangos porcentuales, la naturaleza del activador alcalino y la relación molar de especies químicas.

2. ARGUMENTOS A FAVOR DE LA NOVEDAD DE LA PRESENTE SOLICITUD DE PATENTE.

Pese a lo anterior, y de acuerdo con el análisis realizado por el oficio 13842 de 2025, me permito expresar las características novedosas que en colaboración con los inventores hemos identificado para evitar cualquier afectación que pueda darse en cuanto a la patentabilidad de la presente invención así:

El despacho de la SIC en el oficio 13842 de 2025 citó los siguientes documentos:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US11180415	Alkali sulfate-activated blended cement	23 de noviembre de 2021
D2	WO2020/097693	Geopolymers produced from mineral processing by-products	22 de mayo de 2020



El examinador citó como arte relevante documentos que divulgan geopolímeros y materiales cementantes con residuos industriales, sin embargo, ninguno anticipa la combinación técnica específica reivindicada.

Elementos diferenciales:

Uso conjunto de relaves mineros + ceniza volante, con rangos definidos, para sustituir entre 0–50% del cemento Portland.

Los documentos citados emplean residuos mineros, pero no con esta proporción estructurada ni con la finalidad de lograr la relación $\text{Si}/\text{Al} = 2$ bajo un sistema alcalino múltiple.

Sistema activador alcalino tripartito ($\text{NaOH} + \text{NaAlO}_2 + \text{Na}_2\text{SiO}_3$) en proporción 3:3:1. Ninguno de los documentos presenta esta combinación simultánea, que es esencial para alcanzar el grado de geopolimerización logrado.

Relaves mineros usados tanto como precursor cementante (0.045 mm) como agregado (hasta 10 mm). Esto no aparece anticipado ni en US11180415 ni en WO2020/097693.

Particular relación molar Na/Al entre 1 y 4, que ajusta la disponibilidad de cationes compensadores y confiere estabilidad estructural específica al geopolímero.

Es asó, que se puede concluir que los documentos citados describen geopolímeros, pero ninguno divulga la combinación específica de proporciones, sistema activador y relaciones molares simultáneamente, por lo cual la invención conserva novedad.

3. ARGUMENTOS A FAVOR RESPECTO AL NIVEL INVENTIVO DE LA PRESENTE SOLICITUD DE PATENTE.



El examinador consideró que la combinación del arte previo podría resultar obvia, Sin embargo, los parámetros técnicos revelan lo contrario.

Problema técnico que resuelve la invención

-La invención busca:

- a. Aprovechar relaves mineros y suelos degradados con variabilidad química significativa.
- b. Obtener una matriz geopolimérica estable, aun cuando los relaves tengan bajo contenido de sílice y alúmina.
- c. Lograr un material apto para concreto y mortero sin sacrificar resistencia mecánica.

Razones por las cuales la combinación NO es obvia

-El sistema activador 3:3:1 genera una cinética de reacción específica que permite compensar la falta de alúmina en ciertos relaves.

-Las relaciones $\text{Si/Al} = 2$ y $\text{Na/Al} = 1-4$ se definen como respuesta a la composición variable de los relaves.

Esto implica un razonamiento técnico no derivado del estado del arte.

-Uso dual de los relaves como precursor cementante y agregado, dependiendo del tamaño de partícula, pues esta solución es técnicamente compleja y no se desprende de manera obvia.

-El arte previo propone mezclas genéricas de residuos mineros, pero no enseña cómo optimizar la geopolimerización ante variabilidad química significativa.

En consecuencia, la persona experta en la materia no tendría suficiente motivación ni información en el arte previo para llegar a la solución tal como se reivindica.



4. CLARIDAD DE LA PRESENTE SOLICITUD DE PATENTE.

El examinador indicó falta de precisión y alcance indeterminado, es así que para subsanar estas observaciones, se realizaron los siguientes ajustes al pliego reivindicatorio:

- Se definieron rangos porcentuales concretos para cada componente (Portland 0–50%, residuo minero 25–35%, ceniza volante 25–35%, solución activadora 10–20%).

- Se aclaró la naturaleza de la solución activadora, identificando explícitamente su composición:

hidróxido de sodio 8M, aluminato de sodio 1M y silicato de sodio 0.5M (3:3:1).

- Se especificó el tamaño de partícula del residuo minero (0.045 mm como precursor cementante y hasta 10 mm para agregado).

- Se precisó la relación molar $\text{Si/Al} = 2$ y Na/Al entre 1–4, correlacionadas con las descripciones técnicas.

- Cada uno de estos elementos estaba plenamente descrito en la memoria descriptiva, particularmente en los apartados Descripción Detallada de la Invención y Modalidades Preferidas, por lo cual no se introduce nueva materia.

Con esto, las reivindicaciones cumplen plenamente con lo dispuesto en el artículo 30.

5. CONCLUSIONES

Por lo expuesto, se considera que las modificaciones incorporadas al pliego de reivindicaciones atienden y subsanan plenamente las observaciones



formuladas por la Superintendencia de Industria y Comercio en el Oficio No. 13842 de 2025.

El nuevo conjunto reivindicatorio presenta ahora una redacción clara, precisa y debidamente delimitada, en armonía con lo previsto en el artículo 30 de la Decisión Andina 486, garantizando una protección adecuada e íntegra de la invención.

De igual manera, el análisis comparativo frente a los documentos US11180415 (D1) y WO2020/097693 (D2) evidencia que la presente invención resuelve un problema técnico específico que no se deriva de manera evidente del estado de la técnica, manteniéndose así dentro de los umbrales de patentabilidad.

En consecuencia, la invención cumple con los requisitos de claridad, novedad y nivel inventivo establecidos en los artículos 27, 29 y 30 de la Decisión 486, toda vez que los documentos D1 y D2 ni anticipan ni vuelven obvia la solución técnica propuesta.

Por lo anterior, se solicita respetuosamente a ese Despacho continuar con el examen de patentabilidad con base en el pliego de reivindicaciones modificado y, en su oportunidad, conceder la patente de invención objeto de la presente solicitud.

PETICIÓN ESPECIAL.

De manera subsidiaria, solicitamos amablemente a su Despacho que tenga en cuenta que en la presente respuesta solo acogemos las observaciones hechas por la oficina; y la forma en que se presenta no representa una materia adicional; nos reservamos el pago de un nuevo examen de patentabilidad; Sin embargo, en el caso que su Despacho considere que amerita una nueva revisión, se solicita se requiera por dicho pago o que en 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.



6. ANEXOS

Con la presente respuesta se anexan los siguientes documentos:

1. Pliego reivindicatorio.

7. NOTIFICACIONES

Recibiré comunicaciones y notificaciones al Correo electrónico: y hcalvor@sena.edu.co

De Usted,


LIZBETH CALVO R.

T.P.A. No. 248.664 del C.S de la J.