

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

Señores
UMICORE

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “PROCESO DE RECUPERACIÓN DE CU, CO, NI, FE Y MN DE MINERALES OXÍDICOS POR DEPOSICIÓN, PRECIPITACIÓN, CRISTALIZACIÓN Y SEPARACIÓN SÓLIDO/LÍQUIDO”

NUMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/EP2020/071079

FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 27 de julio de 2020.

PRIORIDAD: 9/08/2019, EP (EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)), 19190915.9

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas

Revisada la modificación a la solicitud objeto de estudio, la cual fue radicada el 4 de octubre de 2024 bajo el número NC2024/0013521, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta oficina acepta las modificaciones presentadas por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de encontrar un proceso que no sea costoso para extraer metales de aguas madres.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un proceso de recuperación de Cu, Co, Ni, Fe y Mn de minerales oxídicos que comprenden las etapas de: disolver los minerales en medio ácido, recuperar el Cu por deposición o electroobtención, precipitación de Co y Ni, cristalización del Fe y Mn y separación de sólido/líquido en cada etapa.

3. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 4 de octubre de 2024, bajo el radicado NC2024/0013521.

1. De la solicitud de patente

1.1. Título

De conformidad con el literal d) del artículo 27 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, el nombre de la invención de que se trata deberá reflejar el objeto y el campo industrial con el cual se relaciona la misma y ser concordante con la

Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

materia descrita y las reivindicaciones de la solicitud. El nombre no podrá referirse a nombres personales, marcas de productos o nombres de fantasía.

Analizado el título modificado en el escrito radicado bajo el NC2025/0001553 de 13 de febrero de 2025 y teniendo en cuenta el objeto de la solicitud, esta oficina acepta el siguiente título: "PROCESO DE RECUPERACIÓN DE CU, CO, NI, FE Y MN DE MINERALES OXÍDICOS POR DEPOSICIÓN, PRECIPITACIÓN, CRISTALIZACIÓN Y SEPARACIÓN SÓLIDO/LÍQUIDO".

2. De la solicitud de patente

2.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)"

Esta Oficina informa que el capítulo reivindicatorio no es claro, porque no define el proceso por medio de sus etapas y condiciones. Los términos: "*precipitación*", "*separación*", "*disolución*", "*extracción*", "*cristalización*" y no describen claramente la etapa del proceso a la que hacen referencia. Para una caracterización clara y completa de los procesos reclamados se hace necesario definir cada etapa por medio de sus condiciones de ejecución, por lo menos algunas básicas, tales como reactivos, temperaturas, tiempos etc. Se le recuerda al solicitante que un proceso es caracterizado por sus etapas secuenciales y las condiciones de ejecución de dichas etapas, no es válido caracterizar un proceso por el producto obtenido, sírvase corregir.

Las reivindicaciones 1 y 3 no son concisas porque las definiciones de "*un compuesto que contiene sulfuro*", "*un metal que se oxida más fácilmente que el Cu*", "*una corriente que contiene Cu*", "*primeros compuestos que consumen ácido*" y "*segundos compuestos que consumen ácido*" comprenden un número muy extenso de alternativas, lo que impide establecer claramente el alcance de la protección. Se solicita definir.

En la reivindicación 3, el término "*al menos*" es impreciso, por lo tanto, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por términos precisos o rangos concretos.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.

3. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 9 de agosto de 2019, que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud de prioridad.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D2	US4138465	“Selective recovery of nickel, cobalt, manganese from sea nodules with sulfurous acid”	6 de febrero de 1979
D3	Abramovski T. Journal of Chemical Technology and metallurgy	“Technologies for the processing of polymetallic nodules from clarion clipperton zone in the Pacific Ocean”	1 de enero de 2017

D2¹ divulga un método para recuperar níquel, cobalto y manganeso de los nódulos de aguas profundas mediante lixiviación con ácido sulfuroso(resumen).

D3² divulga procesos disponibles para el tratamiento de nódulos polimetálicos (resumen)

4. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

4.1. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2024/0013521 del 04 de octubre de 2024) refiere a: *“Proceso de recuperación de Cu, Co, Ni, Fe y Mn de minerales oxídicos que comprenden las etapas de (...)”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D3	D2
Proceso de recuperación de Cu, Co, Ni, Fe y Mn de minerales oxídicos caracterizado porque comprende:	Proceso caracterizado por : (resumen)	Proceso caracterizado por: (resumen)
Disolver los minerales (P1) en soluciones ácidas H ₂ SO ₄ y SO ₂	Disolver con ácido sulfúrico y SO ₂ (fig 4)	Disolver los minerales con SO ₂ (columna 1, línea 21 a 26, línea 67)
Obtener primera solución (S1) Cu, Co, Ni, Fe, Mn y un primer residuo (R1)	Lixiviación selectiva de Cu, Co, Ni, y Mn (fig 4)	Solución de lixiviación Ni, Co y Mn y primer residuo Cu y Fe (columna 1, línea 26 a 31, columna 2, línea 59 a 61)
Separar sólido/líquido de la primera solución y el primer residuo	Separar S/L la primera solución y el primer residuo (fig 4)	Separar S/L de la primera solución y el primer residuo (columna 2, línea 59 a 61)

¹<https://patents.google.com/patent/US4138465A/en?q=us4138465>

²Abramovski, T. (2017). Technologies for the processing of polymetallic nodules from clarion clipperton zone in the pacific ocean. Journal of Chemical Technology and Metallurgy, 52, 2, 258-269. Recuperado de https://journal.uctm.edu/node/j2017-2/14-16_158_V_Stefanova_258_269.pdf

Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

Recuperar Cu(P2) ya sea por: Precipitar como sulfuro por adición de un compuesto que contiene sulfuro ó precipitar como metal por adición de un metal que se oxida más fácil que el Cu, obteniendo la segunda solución (S2) ácida que contiene Co, Ni, Fe y Mn y un segundo residuo (R2) que contiene Cu Separar sólido/líquido de la segunda solución y el segundo residuo	Recuperar el Cu Precipitar como sulfuro Obtener segunda solución ácida con Co, Ni y Mn y un segundo residuo con Cu (fig 4) Separar S/L de la segunda solución y el segundo residuo (fig 4)	Recuperar el Cu por: Precipitar el Cu con carbonato de amonio e hidróxido de amonio Cu(NH ₃) ₄ CO ₃ (columna 3, línea 18, 20 a 23)
Neutralizar (P3) a pH 2 a 5 de la segunda solución (S2) mediante la adición de los primeros compuestos que consumen ácido Obtener una tercera solución (S3) neutralizada que contiene Co, Ni, Fe y Mn	Precipitación de lodos de sulfuro de Ni-Co a un pH 3,6, la neutralización se hace por adición de cal (fig 5, 6)	--
Precipitar Co y Ni (P4) mediante adición de un compuesto con sulfuro a la tercera solución	Precipitar Co y Ni por adición con sulfuro a la tercera solución (fig 4)	--
Obtener la cuarta solución (S4) que contiene Fe y Mn y un cuarto residuo (R4) que contiene Co y Ni	Obtener una cuarta solución con Fe y Mn y un cuarto residuo con Co y Ni (fig 4)	Separar Co y Ni con adición de amoniaco y convención (columna 2, línea 63 a 68, columna 3, línea 3 a 4)
Separar sólido/líquido de la cuarta solución y del cuarto residuo	Separar sólido/líquido de la cuarta solución y del cuarto residuo (fig 4)	Separar el Mn por precipitación con amoniaco (columna 1, línea 44 a 47)
Cristalizar Mn y Fe (P5) como sulfatos de la cuarta solución	Precipitar el Mn de la cuarta solución Hidrólisis para eliminar el hierro y el manganeso (fig 4,5)	Precipitar el Mn como MnCO ₃ (columna 2, línea 66)
Obtener una quinta solución que contiene una parte menor de Mn (S5) y un quinto residuo que contiene la mayor parte de Mn y Fe (R5)	Obtener quinta solución (fig 4)	Obtener solución de Fe (figura 1 y 2)
Separar sólido/líquido de la quinta solución y del quinto residuo	Separar sólido/líquido de la quinta solución y del quinto residuo (fig 4)	Separar la solución (figura 1 y 2)

D3 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un proceso para el tratamiento de nódulos polimetálicos, es un método rápido y eficaz, casi instantáneo y cuantitativo para lixiviar diferencialmente manganeso, níquel y cobalto con exclusión de hierro y cobre de los nódulos de las profundidades marinas (resumen).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el proceso divulgado en D3, consiste en que el hierro se disuelve durante la lixiviación seguida de las etapas



Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

de: obtención de la cuarta solución que contiene Fe y Mn y la cristalización de Fe y Mn como sulfatos a partir de la cuarta solución.

No hay evidencia de que el incluir específicamente la etapa de disolver el hierro durante la lixiviación seguida de las etapas de: obtención de la cuarta solución que contiene Fe y Mn y la cristalización de Fe y Mn como sulfatos a partir de la cuarta solución proporcione un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D3, puesto que el tratamiento de nódulos polimetálicos ya había sido previsto en dicho documento (resumen, figura 4).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D3 con el fin de proporcionar otro método alternativo?

Sin embargo, el incluir la etapa en el proceso donde el hierro se disuelve durante la lixiviación seguida de las etapas de: obtención de la cuarta solución que contiene Fe y Mn, ya está divulgado en D2 que se refiere a la lixiviación de los metales Co, Fe, Cu, Ni y Mn en agua profundas mediante lixiviación con ácido sulfuroso. La extracción selectiva de níquel y cobalto del cobre se logra mediante el ajuste de las variables del proceso, como el tiempo de lixiviación, el volumen y la concentración de ácido. El níquel, el cobalto y el manganeso puede recuperarse de manera sencilla, eficiente y rápida de los nódulos marinos lixiviando los nódulos con una solución diluida de dióxido de azufre en agua en condiciones ambientales de temperatura y presión. El proceso permite una solubilización del 90% o más del níquel, cobalto y manganeso de los nódulos en períodos de aproximadamente 10 minutos o menos, bajo estas condiciones de lixiviación el cobre y la mayor parte del hierro y aluminio presentes en los nódulos permanecen en el residuo sólido. Además de proporcionar un medio rápido y eficaz para la recuperación de níquel, cobalto y manganeso de los nódulos, el proceso también proporciona una separación efectiva del cobre y una porción importante de hierro (columna 1, línea 20 a 40). En cuanto a la neutralización de pH 2,0 a 5,0 es una modificación rutinaria en el estado de la técnica³, y no se observa un efecto técnico asociado al rango reclamado. D2 también menciona que la baja acidez de la solución de lixiviación con ácido sulfuroso resulta ventajosa en cualquier etapa de neutralización posterior, ya que la demanda de álcali o amoníaco en las etapas de neutralización será mucho menor que la requerida en el caso de una lixiviación con ácido mineral. Se puede utilizar cualquier tipo de recipiente de lixiviación convencional, con medios convencionales para mezclar los nódulos molidos y la solución de lixiviación (col 2 línea 49-52).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la etapa en el proceso donde el hierro se disuelve durante la lixiviación seguida de las etapas de: obtención de la cuarta solución que contiene Fe y Mn del D3 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, D3 menciona que se han desarrollado diversos enfoques y tecnologías a escala de laboratorio para la extracción de metales valiosos de nódulos polimetálicos, los cuales se pueden dividir en dos grupos: pirohidrometalúrgicos combinados, hidrometalúrgicos y biohidrometalúrgicos. Durante el pretratamiento pirometalúrgico de los nódulos de manganeso, el Cu, el Ni y el Co se concentran en un producto intermedio: la aleación por oxidación y sulfuración con azufre elemental para obtener mata (pág 261). D3 también menciona que la menor concentración de hierro y manganeso en las

³Pedraza (2019). Diseño de un proceso de recuperación de metales preciosos a partir de residuos de placas electrónicas de celulares. Tesis. Universidad Industrial de Santander. Recuperado de <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/b54e141c-f4a1-47ef-ada9-410b6b1d9937/content>.



Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

soluciones resultantes facilita significativamente la extracción selectiva de cobre, níquel y cobalto. El proceso hidrometalúrgico para la disolución de aleaciones utiliza ácidos sulfúrico y sulfuroso, o amoniaco, como medio de lixiviación (pág 261). D3 menciona que el proceso comprende lixiviación selectiva de dióxido de cobre, níquel, cobalto y manganeso a presión atmosférica conteniendo SO₂. Precipitación selectiva del cobre de la solución mediante la introducción de polvo de azufre activado y la alimentación de anhídrido sulfúrico al reactor a presión atmosférica. Precipitación del concentrado de níquel y cobalto mediante la introducción de azufre en polvo y manganeso metálico. Precipitación de MnO₂ en la reacción de neutralización de la solución con agua amoniacal, espesamiento, filtración, lavado del filtro con concentrado de hidróxido de manganeso, secado en horno rotatorio y briquetado (fig 4). D3 también menciona que el pH afecta la solubilización de los nódulos (fig 6).

De igual manera, D2 menciona que el proceso comprende nódulos de agua profundas mediante lixiviación con ácido sulfuroso, la extracción selectiva de Co y Ni se logra mediante el ajuste de tiempo de lixiviación, volumen y concentración del ácido (resumen). D2 también da a conocer que el tamaño de partícula de los nódulos es importante ya que un tamaño de partícula de 100 hilos por pulgada representa un tamaño umbral, por encima del cual hay una disminución en la selectividad, sensibilidad y rapidez del proceso de lixiviación (columna 1, línea 49 a 55). La concentración óptima del ácido sulfuroso puede variar con el tamaño de partícula de los nódulos (columna 1, línea 60 a 64). La cantidad de SO₂ debe ser suficiente para solubilizar todo el níquel, cobalto y manganeso en las partículas del nódulo y sin reacción apreciable con el cobre generando una selectividad en el método (col 2, línea 4 a 10).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 6 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

5. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D2	US4138465	1 a 6	Nivel inventivo
D3	Abramovski T. Journal of Chemical Technology and metallurgy	1 a 6	Nivel inventivo

6. Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos respecto a las modificaciones del capítulo reivindicatorio

El solicitante argumenta que “(...) -en la reivindicación 1 se elimina la expresión “en condiciones ácidas”, se sustituye el término “usando” por “con” y se indica el significado de la abreviatura SX. Base para estas modificaciones puede encontrarse en la anterior reivindicación 1, así como en la descripción de la presente solicitud de patente (en particular, en la página 6, líneas 11-14). A este respecto, el solicitante se permite añadir que la persona versada en la materia reconoce sin lugar a duda que la abreviatura SX hacer referencia a “extracción con disolvente”, por sus siglas en inglés, “solvent extraction”. Así mismo, esa persona también reconoce de forma unívoca de la solicitud de patente en su conjunto que la disolución de los minerales (P1) con H₂SO₄ y SO₂



Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

siempre implica condiciones ácidas por lo que no es necesario especificarlo en la reivindicación.

- En las reivindicaciones 1-3 se indica el significado de la abreviatura S/L. Base para esta modificación puede encontrarse en la solicitud de patente presentada inicialmente, ya que la persona versada en la materia entiende sin lugar a dudas que “separación S/L” en el contexto de la invención y, en particular, en las reivindicaciones 1 a 3, hace referencia a una separación sólido/líquido.

- Además, en la reivindicación 2 se suprime la expresión “en particular CaCO₃”. Base para esta modificación puede encontrarse en la propia reivindicación 2.

Estas modificaciones se han realizado sin perjuicio del solicitante. Así mismo, se considera que las reivindicaciones del capítulo reivindicatorio modificado que se adjunta a este escrito se encuentran soportadas debidamente en la solicitud original, cumpliendo así con el requisito de no ampliar materia respecto a la mencionada solicitud de patente original”.

Está Oficina argumenta que teniendo en cuenta el nuevo capítulo reivindicatorio con número NC2024/0013521 radicado el 4 de octubre de 2024, se aceptan las modificaciones. Así mismo, se supera las objeciones: al eliminar la expresión “en condiciones ácidas”, de especificar “S/L” y “SX”.

El solicitante argumenta que “(...) “concisión” y “amplitud” son dos conceptos diferentes que no tienen por qué ser contradictorios. Así, por ejemplo, **un término determinado puede ser amplio, pero conciso** (es decir, permite definir la invención de forma precisa). En cuyo caso se cumplirían los requisitos del artículo 30, que sólo se refiere a la concisión de los términos utilizados para definir la invención, pero no a su amplitud.

En primer lugar, el solicitante alega que los términos objetados por el examinador son ampliamente conocidos en el sector técnico de la presente invención, por lo que la persona versada en la materia puede determinar sin lugar a dudas los límites de la invención reivindicada. Así, por ejemplo, la persona versada en la materia entiende que “un compuesto que contiene sulfuro” en el contexto de la reivindicación 1 de la presente solicitud de patente hace referencia a cualquier compuesto que contenga un grupo sulfuro en su estructura, de forma que este compuesto pueda utilizarse para recuperar Cu (P2) por precipitación como sulfuro de cobre. En la descripción de la presente solicitud de patente se incluyen ejemplos ilustrativos de estos compuestos (ver, en particular, página 6, línea 17). Sin embargo, tener que limitar la definición de este compuesto a dichos ejemplos específicos supondría una limitación indebida a la protección a la que el solicitante tiene derecho por divulgar su invención, ya que la persona versada en la materia entenderá a partir de la solicitud de patente que otros compuestos que contienen sulfuro también pueden utilizarse en el proceso de la presente invención. Consideraciones similares aplican en relación con las expresiones “un metal que se oxida más fácilmente que el Cu”, “una corriente que contiene Cu”, “primeros compuestos que consumen ácido” y “segundos compuestos que consumen ácido”.

El solicitante respetuosamente reitera que a partir de la redacción de la reivindicación 1, la persona versada en la materia puede determinar sin lugar a duda el significado de estas expresiones y, además, puede diferenciar claramente el proceso reivindicado del estado de la técnica. Así, por ejemplo, esa persona reconocerá fácilmente que la recuperación de Cu (P2) puede tener lugar mediante la precipitación como sulfuro (es decir, sulfuro de cobre) mediante la adición de cualquier compuesto que comprenda sulfuro en su estructura, o mediante la precipitación como metal (es decir, cobre metálico) mediante la adición de cualquier metal que se oxide más fácilmente que el Cu. El hecho de que un determinado compuesto contenga sulfuro o un determinado metal se oxide más fácilmente que el Cu forma parte del conocimiento general común del estado de la técnica, por lo que dicha persona puede determinar de forma fácil y sin ambigüedades los límites del proceso reivindicado con el estado de la técnica.



Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

En base a lo expuesto anteriormente, el solicitante reitera que la definición de los términos un compuesto que contiene sulfuro”, “un metal que se oxida más fácilmente que el Cu”, “una corriente que contiene Cu”, “primeros compuestos que consumen ácido” y “segundos compuestos que consumen ácido” **permite una clara delimitación del objeto a proteger** y, en consecuencia, **permite la comparación con el estado de la técnica**. Por lo tanto, se solicita la retirada de esta objeción”.

“(…) El **capítulo reivindicatorio** no se considera claro porque, en opinión del examinador, no define el proceso por medio de sus etapas y condiciones. Así, los términos: “Precipitación”, “separación”, “disolución”, “extracción”, “cristalización” se consideran muy generales, por lo que se alega que no describen claramente la etapa del proceso a la que hacen referencia. Según se indica en el oficio No. 12381, para una caracterización clara y completa de los procesos reclamados se hace necesario definir cada etapa por medio de sus condiciones de ejecución, por lo menos algunas básicas, tales como reactivos, temperaturas, tiempos etc.

A este respecto, el solicitante respetuosamente alega que una reivindicación ha de incluir las características técnicas esenciales para que una persona normalmente versada en la materia pueda llevarla a cabo, incluyendo además características que permitan diferenciar la invención reivindicada del estado de la técnica. La reivindicación 1 del capítulo reivindicatorio modificado cumple con estos requisitos ya que, por un lado, **incluye la secuencia de etapas técnicas y características de proceso necesarias para la recuperación de Cu, Co, Ni, Fe y Mn de minerales oxídicos** y, además, la combinación de características técnicas especificadas en dicha reivindicación es **nueva e inventiva respecto al estado de la técnica** (ver más información al respecto en el apartado de novedad y nivel inventivo).

Además, en opinión del solicitante, la reivindicación 1 del capítulo reivindicatorio modificado que se adjunta a este escrito incluye la información necesaria para que una persona normalmente versada en la materia (no una persona cualquiera, sino una persona familiarizada con la recuperación de metales de minerales) pueda **llevar a cabo el método de la reivindicación 1 sin una carga excesiva**. Por lo tanto, se considera que limitar la reivindicación tal como sugiere en el examinador representaría una restricción innecesaria a la compensación a la que tiene derecho el solicitante por divulgar su invención.

En particular, en relación con los términos objetados por el examinador, el solicitante respetuosamente sostiene que **la reivindicación 1 ya menciona los reactivos que son esenciales para llevar a cabo las diferentes etapas del proceso reivindicado**. Así, por ejemplo, la primera etapa del proceso es la disolución de los minerales (P1) con H₂SO₄ y SO₂; mientras que la recuperación de Cu(P2) tiene lugar por precipitación como sulfuro por adición de un compuesto que contiene sulfuro (=reactivo necesario para que tenga lugar la precipitación del sulfuro) o un metal que se oxida más fácilmente que el Cu (=reactivo necesario para que tenga lugar la precipitación de Cu metálico). Respecto al término “extracción”, la reivindicación 1 ya especifica que esta tiene lugar por electrodo obtención o extracción con solvente. Por otro lado, la persona versada en la materia fácilmente reconoce existen varias técnicas igualmente válidas para llevar a cabo la separación sólido/líquido en las diferentes etapas del proceso, por lo que tener **que limitar a una técnica o condiciones específicas supone una limitación indebida a la protección a la que el solicitante tiene derecho por divulgar su invención**. En base a lo expuesto anteriormente, se solicita respetuosamente la retirada de esta objeción”.

Está Oficina argumenta que no se da por superada la objeción de concisión, se permite aclarar al solicitante que la objeción se encuentra dirigida a definir de manera concisa los componentes reclamados en la reivindicación independiente, pues se recuerda que una reivindicación independiente debe contener todas las características esenciales de la

Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

invención, y además se recuerda que las reivindicaciones deben ser claras por sí mismas sin tener que remitirse a la descripción. Asimismo, las reivindicaciones deben ser una generalización razonable de lo presentado en la descripción, en este caso las definiciones de: “*un compuesto que contiene sulfuro*”, “*un metal que se oxida más fácilmente que el Cu*”, “*una corriente que contiene Cu*”, “*primeros compuestos que consumen ácido*” y “*segundos compuestos que consumen ácido*”, si bien se encuentran definidas en la descripción, comprenden un número muy extenso de alternativas, las cuales para el experto en la materia no se limitarían a las opciones mencionadas en la descripción y no da razón de considerar que cualquier combinación de estos componentes genere un producto que resuelva la necesidad de un proceso que no sea costoso para extraer metales de aguas madres.

Adicionalmente, no se da por superada la objeción de claridad, porque no define el proceso por medio de sus etapas y características técnicas. Los términos: “*precipitación*”, “*separación*”, “*disolución*”, “*extracción*”, “*cristalización*” y no describen claramente la etapa del proceso a la que hacen referencia. Para una caracterización clara y completa de los procesos reclamados se hace necesario definir cada etapa por medio de sus condiciones de ejecución, por lo menos algunas básicas, tales como reactivos, temperaturas, tiempos etc. Se le recuerda al solicitante que un proceso es caracterizado por sus etapas secuenciales y las condiciones de ejecución de dichas etapas, no es válido caracterizar un proceso por el producto obtenido.

El solicitante argumenta que “(...) en relación con la **reivindicación 1**, se considera que el término S/L es impreciso y no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Así, mismo se considera que los términos “SX” y “usando” no son claros.

En relación con los términos “SX” y “S/L”, el solicitante respetuosamente expone que cualquier persona normalmente versada en la materia entenderá sin lugar a duda el significado de estas abreviaciones, ya que ambas son comúnmente empleadas en el sector de la metalurgia, y especialmente en el sector de la hidrometalurgia.

Sin embargo, con objeto de facilitar la concesión de esta solicitud de patente, la reivindicación 1 se ha modificado (ver documento adjunto) suprimiendo el término “usando” e indicando el significado del término “SX”. Además, se ha indicado el significado del término “S/L” en las reivindicaciones 1 a 3.

En relación con las **reivindicaciones 2 y 3**, el examinador considera que los términos “en particular”, “al menos” y “condiciones ácidas” son imprecisos y, por lo tanto, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica.

El solicitante respetuosamente discrepa de esta opinión y alega que los términos objetados tienen un significado claro y preciso para la persona versada en la materia. Sin embargo, con objeto de facilitar la concesión de esta solicitud de patente, se han modificado las reivindicaciones para suprimir los términos “en particular” y “en condiciones ácidas”.

En relación con el término “al menos”, sin embargo, el solicitante respetuosamente alega que, en el contexto de esta invención, este tipo de términos es habitual y necesario para definir adecuadamente una invención sin limitar el ámbito de protección al que el solicitante debería tener derecho a cambio de divulgar su invención. Esto es, en determinados sectores de la técnica este tipo de términos son habituales, pues no es posible expresarlos de otro modo.

Con todo el respeto, el solicitante se permite señalar que lo importante es leer y entender la reivindicación analizada en su conjunto, sin aislar de forma arbitraria expresiones fuera de contexto. Así, el término “al menos” puede ser amplio, pero **no es impreciso** ya que permite una comparación directa con el estado de la técnica.

Específicamente, la reivindicación 3 especifica lo siguiente:

“...recirculación del sexto residuo a la etapa de neutralización (P3), como al menos parte de los primeros compuestos consumidores de ácido”.

Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

En este contexto, el término “al menos” no es un término relativo clásico, sino que da lugar, en principio a DOS OPCIONES:

a) el residuo forma PARTE de los primeros compuestos consumidores de ácido, o

b) el residuo forma TODOS los primeros compuestos consumidores de ácido, es decir, lo reemplaza completamente.

La opción b) es menos probable en una operación industrial. Sin embargo, si se cancela dicho término “al menos”, esta última opción b) quedaría excluida del alcance de protección, lo cual sería injusto para el solicitante.

En base a lo anterior se solicita respetuosamente al examinador que reconsidere su posición y retire la objeción de claridad respecto al término “al menos” contenido en la reivindicación 3.

Está Oficina da por superada la objeción de los términos imprecisos S/L y SX al ser definidos en el nuevo capítulo reivindicatorio. Así mismo, se da superada la objeción de los términos imprecisos “en particular y en condiciones ácidas” al ser retirados del nuevo capítulo reivindicatorio. Sin embargo, no se da por superada la objeción del término “al menos” al estar presente aún en el capítulo reivindicatorio, donde dicho término no permite diferenciar la invención del estado de la técnica.

Argumentos respecto al nivel inventivo

El solicitante argumenta que “(...) Según se indica en este requerimiento de fondo, las reivindicaciones no se consideran inventivas respecto a D1 (Khalafalla, S.), considerado el documento más próximo del estado de la técnica, y D2 (US4136465).

El solicitante discrepa de esta opinión y respetuosamente sostiene que las reivindicaciones modificadas que se adjuntan a este escrito son inventivas respecto a la combinación de D1 y D2.

D1 es un artículo de investigación que trata del comportamiento de lixiviación de nódulos susceptibles de ser disueltos utilizando SO₂ (Introducción). D1 se ocupa principalmente de la posible selectividad de la etapa de lixiviación hacia diferentes metales, véanse las Figs. 1-4.

El proceso comprende utilizar dióxido de azufre (SO₂) disuelto como agente de lixiviación. El método detalla las condiciones en las que se lixivian los metales de los nódulos. Describe además los pasos para separar los metales lixiviados de la solución y recuperarlos en forma purificada. La Fig. 5 de D1 muestra un posible diagrama de flujo para la recuperación de metales. Se basa en la lixiviación selectiva de Mn, Co y Ni frente al Cu. Véase el punto 5 de la página 41 (traducción nuestra y énfasis añadido): “La lixiviación selectiva de Ni y Co con rechazo simultáneo de Cu al residuo es una ventaja añadida de este método”.

Esto va en contra de la característica esencial de la presente reivindicación 1, que realiza un único paso de lixiviación liberando todos los elementos valiosos, incluido el Cu. Además, D1 se aleja de la presente invención cuando aborda la separación de Cu (utilizando aminas), y cuando aborda la purificación de Mn, Co y Ni (utilizando CO₂ y aminas).

En la presente invención, el Fe se disuelve durante el proceso de lixiviación y se mantiene en solución hasta la etapa de cristalización del MnSO₄. El resultado es un residuo mixto de Mn y Fe que, tras un tratamiento térmico, es adecuado para la industria del acero o del manganeso.

Además, el proceso incluye un paso en el que el Mn y el Fe se cristalizan como sulfatos a partir de la cuarta solución, lo que da como resultado una quinta solución que contiene una parte menor de Mn y un quinto residuo que contiene la mayor parte de Mn y Fe.

D1 no menciona la disolución del hierro ni su gestión de la misma manera. Se centra en la extracción selectiva de Cu, Co, Ni y Mn sin abordar la manipulación del hierro disuelto. Tampoco se menciona la cristalización de Mn y Fe como sulfatos.

Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

El método de mantener el hierro disuelto en solución hasta la cristalización del $MnSO_4$ y obtener entonces un residuo mixto Mn-Fe no se sugiere ni se insinúa en D1. Este enfoque reduce significativamente el consumo de reactivos y mejora la eficiencia global del proceso, lo que constituye una mejora no evidente con respecto a la técnica anterior. La etapa específica de cristalizar Mn y Fe como sulfatos es un aspecto que no se divulga en D1. Esta etapa permite la separación y recuperación eficiente de estos metales, lo cual no es una modificación evidente a partir del proceso del estado de la técnica.

El reciclado de soluciones y residuos de vuelta al proceso y la valorización del residuo mixto Mn-Fe para su empleo en la industria del acero o del manganeso son etapas adicionales que mejoran la sostenibilidad y la viabilidad económica del proceso. Estas etapas no están divulgadas ni son sugeridas por D1.

La combinación de estas etapas da como resultado un proceso que consigue altos rendimientos de Cu, Co y Ni a la vez que gestiona eficazmente el hierro y el manganeso. El enfoque holístico de la recuperación de metales y la gestión de residuos no resulta obvio a partir de las enseñanzas del documento D1.

Está Oficina argumenta que D1 no se tiene en cuenta para el nuevo estudio de patentabilidad, ya que se encuentra un documento D3 como estado de la técnica más cercano. Donde D3 trata de un método para nódulos polimetalicos (NP) con metales base como Cu, Ni, Co, Fe y Mn, basado en la lixiviación con SO_2 y con aleación polimetálica Cu-Ni-Co-Fe-Mn, tal como la presente solicitud.

El solicitante argumenta que “(...) Por otro lado, el documento D2 se refiere a la lixiviación selectiva de metales como cobre (Cu), cobalto (Co), níquel (Ni) y manganeso (Mn) a partir de nódulos polimetálicos utilizando ácido sulfúrico y dióxido de azufre (SO_2). Tras la lixiviación, la solución que contiene los metales disueltos se separa del residuo sólido. El cobre se recupera de la solución por precipitación como sulfuro o por otros métodos. A continuación, el cobalto y el níquel se precipitan de la solución añadiendo un compuesto sulfurado. El manganeso se precipita de la solución restante.

Sin embargo, D2 no detalla la gestión del hierro disuelto, centrándose en cambio en la extracción selectiva y la precipitación de Cu, Co, Ni y Mn. En D2 tampoco se describe un paso para cristalizar el Mn y el Fe como sulfatos.

En base a lo expuesto anteriormente el solicitante respetuosamente sostiene que ni D1 ni D2, por sí solos o en combinación, divulgan todas las características técnicas de las presentes reivindicaciones, ni dan suficientes indicios de cómo llegar al mismo proceso. Por lo tanto, las reivindicaciones presentan nivel inventivo para la persona versada en la materia”.

Está Oficina aclara que el documento D1 no se tiene en cuenta para el actual examen de patentabilidad, tal como se evidencia en el numeral 4.1 del presente Oficio. Sin embargo, D2 sigue siendo un documento relevante, para el nivel inventivo, ya que se refiere a la lixiviación de los metales Co, Fe, Cu, Ni y Mn en agua profundas mediante lixiviación con ácido sulfuroso. La extracción selectiva de níquel y cobalto del cobre se logra mediante el ajuste de las variables del proceso, como el tiempo de lixiviación, el volumen y la concentración de ácido. El níquel, el cobalto y el manganeso puede recuperarse de manera sencilla, eficiente y rápida de los nódulos marinos lixiviando los nódulos con una solución diluida de dióxido de azufre en agua en condiciones ambientales de temperatura y presión. El proceso permite una solubilización del 90% o más del níquel, cobalto y manganeso de los nódulos en períodos de aproximadamente 10 minutos o menos, bajo estas condiciones de lixiviación el cobre y la mayor parte del hierro y aluminio presentes en los nódulos permanecen en el residuo sólido. Además de proporcionar un medio rápido y eficaz para la recuperación de níquel, cobalto y manganeso de los nódulos, el proceso también proporciona una separación efectiva del cobre y una porción importante

Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

de hierro (columna 1, línea 20 a 40). En cuanto a la neutralización de pH 2,0 a 5,0 es una modificación rutinaria en el estado de la técnica y que se menciona en D3, donde no se evidencia un efecto inventivo sorprendente³. Así mismo, no se evidencia en la descripción que el proceso para extraer los metales de aguas madres de la presente invención reduzca los costos con respecto a D2 y D3.

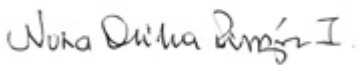
El solicitante argumenta que “(...) Con las enmiendas realizadas a las reivindicaciones y los argumentos proporcionados anteriormente, el solicitante considera subsanadas las objeciones del examinador. Sin embargo, si el examinador considera que todavía queda pendiente algún motivo que impida la concesión de una patente para la presente invención se solicita respetuosamente la emisión de un nuevo requerimiento de examen de fondo con objeto de poder solventarlo”.

Finalmente, esta Superintendencia advierte, que en lo referente a la solicitud voluntaria de un segundo estudio de patentabilidad, el mismo no resulta procedente, como quiera que no se han presentado nuevos documentos ni elementos de juicio que ameriten realizar el estudio solicitado ni que en suma desvirtúen las objeciones a la patentabilidad de su solicitud conforme lo expuesto en el Oficio No. 12381 del 16 de julio de 2024, ni tampoco se realizó el pago de la tasa correspondiente a un nuevo examen de patentabilidad, además de que es posible seguir empleando el documento citados en el Oficio No. 12381, ante los cuales el solicitante ya tuvo la oportunidad de exponer sus argumentos.

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, 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 modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Nubia Milena Pinzon Ibañez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES (E)

Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

**INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD**

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0001314		1°		2°	X	3°		Revoca	
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional:							
PCT/EP2020/071079		27 de julio de 2020							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
9/08/2019				X					
Solicitante									
UMICORE									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 6
Palabras clave utilizadas	Metal, Polymetallic nodules, metal, copper, sulfur, nickel, iron, manganese, deep, water, low, cost, precipitation, oxidation, waste, separation, current, acid, neutralization
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: C22B 15/00, C22B 3/00, C22B 47/00
	CPC:

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)					
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica	Categoría del documento citado ⁽²⁾
SIPI	95008507	3/03/1995	-	-	A
ISA	Khalafalla LNP	20/12/2013	-	-	A
	US4138465	6/02/1979	1 a 6	Resumen; columna 1, línea 21 a 31, línea 44 a 47, línea 49 a 55, 60 a 64; columna 2, línea 4 a 10, línea 59 a 61, línea 63 a 68,línea 66; columna 3, línea 3 a 4 línea 18 a 23, ejemplo 2	Y
	US4029733	14/06/1977	-	-	A
	Abramovski LNP	01/01/2017	1 a 6	Resumen, pág 261, fig 5, 6	Y
StNext	JPS6032698	30/07/1985	-	-	A
ORIGIN	ES215519	07/07/1954	-	-	A
	ES2129328	01/01/2000	-	-	A
	PE20140568	23/05/2014	-	-	A
Orbit	US4016055	5/04/1977	-	-	A
	CN109439895	9/03/2019	-	-	A
	CN104928468	23/09/2015	-	-	A
	US10106401	23/10/2018	-	-	A
	CN1132945	24/08/2017	-	-	A
	CN103555968	05/02/2014	-	-	A
Patbase	Br102013022379	28/06/2016	-	-	A



Oficio N° 417 de 9 de enero de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0001314

	US2015218672	06/08/2015	-	-	A
	US10106401	23/10/2018	-	-	A
	US2017240434	24/08/2017	-	-	A
	CU20140032	19/03/2014	-	-	A
(¹) Cita completa literatura no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp. O Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.	Khalafalla S. (20-11-2013). Selective extraction of metals from Pacific sea nodules with dissolved sulfur dioxide. <i>Journal of metals, springer</i> . 33 (8,)37-42. Recuperado de https://link.springer.com/article/10.1007/BF03339471				
	Abramovski T. (01-01-2017) Technologies for the processing of polymetallic nodules from clarion clipperton zone in the Pacific Ocean. <i>Journal of chemical technology and metallurgy</i> . Recuperado de https://journal.uctm.edu/node/j2017-2/14-16_158_V_Stefanova_258_269.pdf				
(²) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.					
Fecha del reporte de búsqueda: (23/12/2025)					

