

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

Señores

Julio Domingo BONELLI ARENAS, Jose Enrique RAMIREZ OSTOLAZA, Adolfo Fernando VERA FERNANDEZ, Luis Alejandro ARAUJO FERNANDEZ CORNEJO, Joel Omar QUINTANILLA MORALES

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “PROCESO HIDROMETALÚRGICO PARA LA EXTRACCIÓN SIMULTÁNEA DE METALES Y YESO DE LOS POLVOS DE HORNO DE ARCO ELÉCTRICO DE ACERÍAS”

NUMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/PE2021/000002

FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 9 de febrero de 2021.

PRIORIDAD: 2/03/2020, PE (PERU), 000302-2020/DIN

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. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de un proceso capaz de recuperar simultáneamente todos los contenidos valiosos de los polvos de horno de arco eléctrico evitando la generación de desechos sólidos y efluentes líquidos.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un proceso hidrometalúrgico capaz de tratar todo tipo de polvo de arco eléctrico y recuperar extrayendo simultáneamente zinc, plomo, plata, hierro y calcio; evitando la generación de desechos sólidos y efluentes líquidos.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 04 de agosto de 2022 bajo el N° 20220011061.

3. De la solicitud de patente

3.1. 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:

Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

La estructura de las reivindicaciones no permite identificar con claridad el objeto a proteger y las características que lo definen. Se recomienda presentar cada reivindicación conservando la estructura: "Preámbulo - enlace gramatical - parte característica". El preámbulo indica cuál es el objeto de la invención, que suele coincidir con el título de la invención (aparato, proceso, composición, etc.) y las características técnicas conocidas en el estado de la técnica. De otro lado, la parte caracterizante comprende los elementos técnicos y/o procedimentales que en conjunto con el preámbulo se desean proteger y que distinguen la invención de las del estado de la técnica. Estas dos partes están separadas por el enlace gramatical "caracterizado por", "comprendido por", "que comprende", "que consiste" o "que contiene". Teniendo en cuenta lo anterior, la reivindicación 1 utiliza dos enlaces gramaticales "*caracterizado porque*" y "*comprendiendo las*" impidiendo identificar claramente el alcance de lo que se desea proteger, por lo cual se sugiere al solicitante redactar nuevamente la reivindicación con base en la estructura mencionada eliminando la duplicidad de enlace gramatical.

Las expresiones "*recupera extrayendo simultáneamente Zinc, Plomo, Plata, Hierro y Calcio, en la forma de productos industriales; el Zinc como Sulfato de Zinc o Cátodos de Zinc, el Plomo y la Plata como un concentrado de Plomo y Plata, el Hierro como Hierro reducido elemental para retorno al homo de arco eléctrico, finalmente el calcio como Yeso*" (reiv. 1) y "*los sólidos filtrados, tienen en promedio un 8% de humedad, son sólidos insolubles, constituidos casi en su totalidad por óxidos metálicos complejos*" (Reiv. 26) hace alusión a resultados a alcanzar y no definen al método, puesto que incluirían no sólo la solución propuesta en la solicitud, sino todas las alternativas presentes o futuras que permitan llegar a ese resultado; por lo cual, no se tendrán en cuenta para el análisis de patentabilidad. Se sugiere eliminarlas con el fin de dar mayor claridad a las reivindicaciones e identificar con precisión el alcance de lo que se desea proteger.

Las expresiones mencionadas a continuación no son características técnicas esenciales por lo cual se sugiere eliminarlas con el fin de dar mayor claridad a las reivindicaciones.

Reivindicación 1

Etapas 1: "*efectos de tener conocimiento de la ley de los metales valiosos que presenta y de los elementos de riesgo para el control y balance metalúrgico en el proceso*".

Etapas 2: "*los cuales contienen halógenos y consecuentemente álcalis y alcalinos, elementos que deben ser removidos del complejo de óxidos debido a que son perjudiciales para las etapas siguientes del proceso*".

Etapas 3: "*con la finalidad de cambiar la naturaleza química de los polvos de homo de arco eléctrico de compuestos de óxidos complejos a un grupo de sulfatas de reacción simple y compleja*".

Etapas 9: "*debiéndose separar el yeso de la hematita debido a la necesidad de usar la Hematita reducida (Fe°) como material de alimento de homo de arco eléctrico es necesario remover el Yeso*".

Etapas 10: "*en esta etapa el proceso comprende un sistema convencional catalítico para recuperación de SO₃/SO₂, que capta los gases en soluciones diluidas de H₂SO₄ (al 70%) en presencia de catalizadores*".

Etapas 11: "*en esta etapa los gases del sistema son fundamentalmente aire, O₂ y CO₂; sin embargo, por la naturaleza ultrafina de los polvos, una porción pequeña de ellos es arrastrada por las corrientes de dichos polvos, por ello es necesario contar con un sistema de lavado de gases*".

Etapas 12: "*en esta etapa se evita la pérdida de polvos por su naturaleza ultrafina, y consiste en manejar lodos de estas partículas de todos los reactores y sistemas de flujo que están encapsulados y captan partículas fugitivas las cuales, debido a que en los diversos sistemas están en circuito cerrado, finalmente producen lodos, así como del*"

Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

vapor de agua que también arrastra una porción mínima de partículas, las cuales son”, “que contienen aniones, cationes, suspensión de partículas sólidas ultrafinas”, “(concentrado y relaves) y eventualmente”.

Reivindicación 4. *“debido a que la pasta formada es muy viscosa, debiéndose obtener una reacción química de sulfatación completa y el agotamiento del ácido sulfúrico”*

Reivindicación 12. *“lo que evita que queden solubles en el sólido constituido fundamentalmente por Hematita, y reemplaza las pérdidas de agua por evaporación.”*

Adicionalmente se sugiere al solicitante redactar nuevamente la reivindicación 1, identificando las etapas de forma diferente a los números arábigos con el fin de evitar confusiones con la numeración de las reivindicaciones (literales a), b) ...).

Los términos *“normal”, “muy eficiente”, “gran mayoría”, “diversas”, “calidad comercial”, “casi”, “en esencia”, mencionados en las reivindicaciones 9, 13, 15, 20, 21, 23, 26 son relativos por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por términos o rangos concretos, teniendo en cuenta que estén debidamente soportados en la descripción.*

En las reivindicaciones 1, 3, 4, 5, 7, 13 y 26 los términos: *“eventualmente”, “en más del”, “muy altas”, “enérgica”, “muy limitada”, “muy poca”, “aproximadamente”, “en promedio” son imprecisos, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por términos precisos o rangos concretos.*

Las unidades de medida *“pies/min”, “Gauss” (Reiv. 9), “bar” (Reiv. 12) no corresponden a las establecidas por el Sistema Internacional de Unidades, por lo tanto, se solicita hacer las conversiones respectivas.*

En la reivindicación 26 el término *“sólidos filtrados”* no es claro, toda vez que en las etapas 2 y 13 se mencionan estos sólidos filtrados, se sugiere al solicitante especificar la etapa o etapas de donde provienen los mismos, con el fin de evitar ambigüedades y dar mayor claridad a la reivindicación.

En las reivindicaciones 1, 5, 6, 8, 9 y 21 se mencionan elementos y compuestos en su fórmula química, sin embargo, no se reportan adecuadamente la cantidad de átomos de cada uno, pudiendo confundirse con el coeficiente de estos. Se sugiere al solicitante escribir los números acorde a la escritura conocida en el campo técnico de la química teniendo en cuenta que las fórmulas químicas se componen de coeficiente, símbolo químico y subíndice.

El término *“sobre saturada”* de la reivindicación 17 presenta una inconsistencia ortográfica, el termino correcto es *“sobresaturada”* se recomienda redactar nuevamente la reivindicación teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente.

En la reivindicación 1 se utiliza la abreviatura *“SI”* sin especificar a que hace relación se recomienda al solicitante especificar a que hace relación la sigla para dar mayor claridad al capítulo descriptivo.

Los términos como *“ley” (Reiv. 1) y “ensaya” (Reiv. 13) no son claros, se sugiere al solicitante cambiarlo por un término más acorde o que especifique a que hace relación el término con el fin de dar claridad al documento.*

Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

De la descripción se desprende que las características “filtrar por medio de bombas de alta presión”, “evaporación al vacío”, “la flotación ocurre por un periodo de dos horas”, “la adición de sulfuros de sodio, carbonato de sodio, silicato de sodio, xantato, aceite de pino y almidón en la etapa de flotación” son esenciales para la invención, puesto que forman parte de la solución al problema a resolver, pero estas características no se mencionan en las reivindicaciones. Se sugiere incluir estas características esenciales en la reivindicación independiente.

Las características “agitación mecánica por 15 minutos”, “segundo tiempo de lavado” de la etapa 2” (Reiv. 1), “Reacción química de sulfatación completa” (Reiv. 4), “8 % de humedad” (Reiv. 26) no se encuentran debidamente sustentadas en la descripción, por lo tanto, se sugiere ajustarlas teniendo en cuenta que las modificaciones que se presenten estén debidamente soportadas en el capítulo descriptivo.

La relación másica polvo:agua de la etapa 2 (3:1), la relación polvo:ácido de la etapa 3 (1:0.87), la temperatura de reacción de la etapa 3 (120°C a 150°C) y la temperatura de trabajo de la etapa 5 (680°C a 720°C) comprenden un número extenso de alternativas que no fueron probadas o sustentadas, por lo que no existe evidencia de la acción o efecto de todas las condiciones que se reclaman. Se sugiere establecer dichas características técnicas teniendo en cuenta que exista una razonable generalización soportada en aquello que está debidamente sustentado en la descripción, tal como son 1,32:1, 1:0,65, 130 °C y 700 °C respectivamente.

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

3.2. Descripción

Revisado el capítulo descriptivo de la solicitud, este no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa, para que una persona capacitada en la materia pueda ejecutarla, incumpliendo de esta forma lo establecido en el artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

De conformidad con lo establecido por los artículos 28 y 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, se informa que:

En las páginas 9, 12, 17, 19 y 23 se mencionan elementos y compuestos en su fórmula química, sin embargo, no se reportan adecuadamente la cantidad de átomos de cada uno, pudiendo confundirse con el coeficiente de estos. Se sugiere al solicitante escribir los números acorde a la escritura conocida en el campo técnico de la química teniendo en cuenta que las fórmulas químicas se componen de coeficiente, símbolo químico y subíndice.

Los términos “cake”, “blend” encontrados en las páginas 19, 21 se encuentran en otro idioma diferente al español y dificultan la claridad del documento. Se sugiere remplazarlos por las traducciones correspondientes.

Las unidades de medida “bar”, (Págs. 15, 22) “pies/min” (Págs. 13) y “Gauss” (Págs. 13), no corresponden a las establecidas por el Sistema Internacional de Unidades, por lo tanto, se solicita hacer las conversiones respectivas.

En el capítulo descriptivo, no se evidencia un proceso hidrometalúrgico que incluya “agitación mecánica de 15 minutos” y “segundo tiempo de lavado” de la etapa de lavado de los polvos (etapa 2), y la “reacción química de sulfatación completa” en la etapa de

Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

sulfatación extensiva (etapa 3). Por lo anterior, no es posible determinar el impacto de las condiciones anteriormente planteadas. Por lo tanto, el capítulo descriptivo no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa, para que una persona capacitada en la materia pueda ejecutarla, incumpliendo de esta forma lo establecido en el artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

Se debe tener en cuenta que, de acuerdo con el artículo 34 de la citada Decisión, dicha modificación no podrá ampliar la divulgación inicial; por lo que, en caso de agregar nuevos elementos en la solicitud, la descripción modificada no será aceptada.

3.3. Dibujos

De conformidad con lo establecido por el artículo 28 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, los dibujos contienen la leyenda “dust” en idioma extranjero, y siglas como “DETOX”, “L/S”, “S/L”, “EW”, “CC”, que les restan claridad a los mismos, se sugiere dejar los números de referencia para designar cada etapa del proceso y si se usan convenciones especificar a que hacen relación teniendo en cuenta que estén debidamente soportadas en la descripción y que dichas modificaciones no amplíen la divulgación inicial.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 02 de marzo de 2020, 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:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US2009272229	“Chemical process for recovery of metals contained in industrial steelworks waste”	05 de noviembre de 2009
D2	US2008011123	“Alkaline electro-hydrometallurgical process for Zn extraction from electric arc furnace dust”	17 de enero de 2008

D1¹ divulga un proceso químico para el tratamiento de residuos de acerías industriales, especialmente los procedentes de hornos de arco eléctrico, denominados “polvos de combustión”, para permitir la posterior recuperación de metales (por ejemplo, zinc y hierro) a partir de dichos polvos. El proceso promueve la reacción del ácido sulfúrico con elementos que se encuentran en el polvo de combustión para mantener una mezcla homogénea sin la presencia de agua y evitar la aglomeración de las partículas mediante la adición de reactivos secundarios y catalizadores (Resumen)

D2² divulga un proceso electro hidrometalúrgico que extrae zinc del polvo de horno eléctrico (polvo de horno eléctrico de arco eléctrico) para producir zinc de alta pureza y tamaño de partícula fino, incluyendo la lixiviación del polvo de horno eléctrico de arco eléctrico con una solución alcalina para formar una solución de zincatos, separando el líquido y la ganga en la solución de zincato; inertizando la ganga, purificando el líquido por cementación y separando el líquido de los sólidos precipitados; purificando la solución de zincato obtenida de la cementación por adsorción, evaporando al menos parcialmente la solución pura resultante, sangrando al menos una fracción de la solución concentrada obtenida; cristalizando al menos una fracción de la solución concentrada,

¹https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=2009272229A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20091105&DB=&locale=en_EP

²https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=2008011123A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20080117&DB=&locale=en_EP



Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

electrodepositando zinc de la solución concentrada; y separando, lavando y secando el Zn depositado (Resumen).

5. 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.

5.1. 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 (NC2022/0011061 del 04 de agosto de 2022) refiere a: “Un proceso hidrometalúrgico para la extracción de metales y yeso de cualquier tipo de polvo de homo de arco eléctrico de acerías, CARACTERIZADO porque ...”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un proceso hidrometalúrgico para la extracción de metales y yeso de cualquier tipo de polvo de homo de arco eléctrico de acerías caracterizado por:	Proceso químico para el tratamiento de residuos de acerías industriales (Resumen)	Proceso hidrometalúrgico para extraer zinc del polvo de horno eléctrico (Resumen)
1. Acondicionamiento de los polvos de arco eléctrico:	Ajustar las propiedades fisicoquímicas del sólido (Párr. 0010)	-
Homogeneizar mediante un mezclador encapsulado	Ajustar el tamaño de partícula, composición, contenido (Párr. 0010)	-
Almacenar en tolvas	Almacenar (Párr. 0010; implícito)	-
Realizar el análisis químico para su identificación	Conocer su naturaleza química (Párr. 0010)	Valorización del polvo fino producido en las acerías (Párr. 0053)
2. Lavado de los polvos:	-	-
3. Sulfatación extensiva de los sólidos	Sulfatación de los sólidos (Párr. 0030; implícito)	-
Adicionar ácido sulfúrico a los sólidos (polvos) en un reactor de mezcla	Poner en contacto el polvo de combustión con ácido sulfúrico concentrado en un reactor cerrado con agitación central (Párr. 0030; 0036)	-
Relación másica polvo:ácido 1:0,87	-	-



Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

Temperatura 120 a 150 °C	Temperatura 150 y 250 °C (Párr. 0030)	-
4. Secado	Secado (Párr. 0036)	-
Temperatura = 200°C	Temperatura 120 y 180 °C (Párr. 0036)	-
5. Termólisis	-	-
6. Lixiviación acuosa	Despulpas con agua equivalente a lixiviación acuosa (Párr. 0044; implícita)	Lixiviación con solución alcalina (párr. 0063)
En tanques encapsulados	tanque con agitación central (Párr. 0043)	En un reactor de lixiviación (3) hermético (Párr. 0063; Párr. 0066; Fig.1)
Temperatura = 70 °C	Temperatura entre 65 a 70 °C (Párr. 0044)	Temperatura entre 70 y 120 °C (Párr. 0065)
Relación sólido:líquido 1:3,6	Relación sólido:líquido 3:10 (Párr. 0044)	Relación sólido:líquido 1:3 a 1:7 (Párr. 0065)
Tiempo entre 1 hora a 1 hora y 30 minutos	Tiempo = 60 minutos (Párr. 0044)	Tiempo entre 30 a 240 minutos (Párr. 0065)
Obtención de líquidos	Obtención de sulfatos solubles (Párr. 0044)	Obtención de una solución de zincatos (5) (Párr. 0063; Fig. 1)
Obtención de sólidos	Obtención de residuos insoluble (Párr. 0044)	Obtención de sólidos húmedos o ganga (6) (Párr. 0063; Fig. 1)
7. Recuperación de zinc	Recuperación de zinc (Párr. 0046)	Recuperar el Zn (Párr. 0063)
Evaporar y cristalizar los líquidos de la etapa anterior	Cristalización en evaporadores (Párr. 0046)	Evaporar y cristalizar la solución concentrada de zincato libre de arsénico (17 - 19) (Párr. 0063; Fig. 1)
Obtener sulfato de zinc	Como sulfato de zinc (Párr. 0046)	Obtener sales (25) (Párr. 0063; Fig. 1)
Electro depositar	-	Electro obtención (26) (Párr. 0063; Fig. 1)
Obtener cátodo de zinc	-	Obtener una pulpa de zinc (27) (Párr. 0063; Fig. 1)
8. Flotación	Precipitación de metales (Párr. 0046)	-



Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

Obtener óxidos de metales pesados	Obtención de hierro, cromo, níquel, cobre, manganeso (Párr. 0046)	-
9. Separación magnética	-	-
Obtener hematita	Obtener una mezcla de magnetita y otros compuestos (Párr. 0045) Obtener FeOOH (Párr. 0046)	-
Obtener yeso	Obtiene cloruro de calcio (Párr. 0041)	-
10. Recuperación de gases	Recuperación del cloruro de hidrógeno (Párr. 0041)	Utilización de prácticas operacionales que reduzcan la emisión de nieblas alcalinas (Párr. 0057)
Captar los gases ácidos de todo el proceso	Que sale del reactor de sulfuración (Párr. 0041; implícito)	Captar los gases (Párr. 0075)
11. Lavado de gases	-	Recuperación del material particulado (Párr. 0064)
12. Recuperación de lodos	-	-
13. Purificación de líquidos	-	Purificación de líquidos (Párr. 0069; implícito)

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un proceso químico para el tratamiento de residuos de acerías industriales donde se recuperan uno o más metales del polvo de combustión (plomo, hierro, cromo, cadmio, estaño, magnesio y níquel) al poner en contacto el polvo con una composición de ácido sulfúrico concentrado (Resumen; Reiv. 1).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el método divulgado en D1, consiste en que en el método comprende las etapas de: lavar los polvos con agua, sulfatar los sólidos con ácido sulfúrico en relación másica 1:0,87, descomponer térmicamente los cristales aglomerados (termólisis), recuperar el zinc por electrodeposición, separar magnéticamente la hematita del yeso, lavar los gases, recuperar los lodos y purificar los líquidos.

No hay evidencia de que el incluir específicamente en el método las etapas de: lavar los polvos con agua, sulfatar los sólidos con ácido sulfúrico en relación másica 1:0,87, descomponer térmicamente los cristales aglomerados (termólisis), recuperar el zinc por electrodeposición, separar magnéticamente la hematita del yeso, lavar los gases, recuperar los lodos y purificar los líquido proporcione un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto que proporcionar un proceso químico para el tratamiento de residuos de acerías industriales donde se recuperan uno o más metales del polvo de combustión (zinc, plomo, hierro, cromo, cadmio, estaño, magnesio y níquel) al poner en contacto el polvo con una composición de ácido sulfúrico concentrado ya había sido previsto en dicho documento (Resumen; Reiv. 1; Párr. 0046).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de tratar residuos de



Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

acerías industriales y obtener yeso y otros metales para proporcionar otro método alternativo?

Sin embargo, el incluir en el método las etapas de recuperar el zinc por electrodeposición, lavar los gases y purificar los líquidos para tratar los residuos de acerías industriales ya está divulgado en D2 que se refiere a un proceso hidrometalúrgico para extraer zinc del polvo de horno eléctrico, mediante una lixiviación con una solución alcalina y electro obtención donde se obtiene una pulpa de zinc; el proceso también evita la emisión de material particulado manteniendo una humedad entre 5 y 10 % en los polvos de horno de arco eléctrico y realiza actividades de purificación de líquidos mediante la evaporación de agua y reconcentración de la soda para reutilización en el proceso (Resumen; Párr. 0063, 0064, 0069).

Además, los lavados de polvos de horno de arco eléctrico con agua; en una relación líquido:sólido de aproximadamente 3:1 durante 30 minutos³; son conocidos por la persona versada en la materia como pretratamiento previo a la lixiviación ácida, con el fin de eliminar impurezas que pueden interferir en dicha operación. Asimismo, es de conocimiento general el tratamiento térmico de estos polvos a temperaturas cercanas a 830 °C por 2 a 3 horas, con el propósito de obtener óxidos de ferrita⁴.

Del mismo modo, el aprovechamiento de la diferencia de susceptibilidad magnética entre los compuestos del polvo de arco eléctrico para su separación constituye una técnica comúnmente conocida y aplicada por la persona versada en la materia⁵. Por ende, la incorporación de una etapa de lavado previa a la lixiviación, el tratamiento térmico de los residuos del horno de arco eléctrico y la aplicación de separación magnética no requieren actividad inventiva.

Asimismo, considerando el impacto negativo que genera el proceso de las acerías en el medio ambiente, a nivel mundial se han establecido actividades que permiten mitigarlo o reducirlo mediante la recuperación y tratamiento de gases, líquidos y lodos generados durante la operación. Entre dichas actividades, conocidas por la persona versada en la materia, se incluyen el lavado de gases mediante neblina de agua, la separación química de iones, la adsorción catalítica de gases en fase líquida y la filtración por membranas, entre otras⁶. En consecuencia, la aplicación de estas operaciones en el manejo de los residuos del horno de arco eléctrico no implica actividad inventiva.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir las etapas de recuperar el zinc por electrodeposición, lavar los gases y purificar los líquidos para tratar los residuos de acerías industriales del D2 y las etapas rutinarias adicionales del conocimiento técnico de la persona versada en la materia en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

³Lee, H. Park, D. Jong, H. Hyun, S. (2017-11-30). Investigation of Water-Washing Process Parameters for Removal of Alkali Metals and Chlorides from Electric Arc Furnace Dust (EAFD). Journal of Korean Society of Environmental Engineers. 39, 626-633. DOI : 10.4491/KSEE.2017.39.11.626. Recuperado en https://www.researchgate.net/publication/322204838_Investigation_of_Water-Washing_Process_Parameters_for_Removal_of_Alkali_Metals_and_Chlorides_from_Electric_Arc_Furnace_Dust_EAFD el 14/10/2025

⁴Aromaa, J. Galfi, I. Stefanova, A. Forsén, O. (2013/06/18). Thermal treatment of stainless steel dusts for leaching. Acta Metallurgica Slovaca. 19. DOI : 10.12776/ams.v19i3.158. Recuperado en https://www.researchgate.net/publication/275616775_Thermal_treatment_of_stainless_steel_dusts_for_leaching el 15/10/2025

⁵Itoh, S. Tsubone, A. Matsubae, K. Nakajima, K. Nagasaka, T. (2008/10/21). New EAF Dust Treatment Process with the Aid of Strong Magnetic Field. Isij International - ISIJ INT. 48, 1339 – 1344. DOI : 10.2355/isijinternational.48.1339 Recuperado en: <https://tohoku.elsevierpure.com/en/publications/new-eaf-dust-treatment-process-with-the-aid-of-strong-magnetic-fi> el 15/10/2025

⁶ACERIAS INTEGRADAS. (30/04/2007). Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad. Corporación financiera internacional. Grupo de banco mundial. 32. Recuperado en <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-integrated-steel-mills-ehs-guidelines-es.pdf> el 15/10/2025

Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

Las reivindicaciones dependientes 2 a 26 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

6. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US2009272229	1 a 26	Nivel inventivo
D2	US2008011123	1 a 26	Nivel inventivo

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.



Sandra Isabel Calderon Rodriguez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0011061		1°	X	2°		3°		Revoca	
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/PE2021/000002		9 de febrero de 2021							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad			Presentación		
02/03/2020				X					
Solicitante									
Julio Domingo Bonelli Arenas, José Enrique Ramírez Ostolaza, Adolfo Fernando Vera Fernández, Luis Alejandro Araujo Fernández Cornejo, Joel Omar Quintanilla Morales.									
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 26
Palabras clave utilizadas	hydrometallurgical, hydrometallurgy, electric arc furnace dust, EAFD, EAF dust, steelmaking dust, steel plant dust, steelworks dust, siderurgical dust, siderurgical residues, siderurgy residues, metallurgical dust, metallurgical residues, steelmaking residues, steel industry waste, iron, steel waste, homogenization, homogenisation, homogeneous mixing, chemical characterization, chemical analysis, composition analysis, chemical identification, washing, dust washing, EAF dust washing, powder washing, agitation, mechanical stirring, mechanical agitation, decantation, solid-liquid separation, sulfation, acid sulfation, sulfuric acid treatment, drying, drying process, thermal drying, drying step, drying stage, thermolysis, thermal decomposition, aqueous leaching, leaching, lixiviation, evaporation, Evaporating, Evaporization, Evaporations, Evaporizations, crystallization, crystallisation, electrodeposition, electrowinning, electroextraction, zinc recovery, zinc extraction, zinc production, zinc sulfate, zinc sulphate, zinc cathode, zinc electrowinning, zinc electrodeposition, flotation, lead recovery, silver recovery, cadmium recovery, nickel recovery, mercury recovery, heavy metal recovery, heavy metal separation, magnetic separation, magnetic separator, hematite production, hematite recovery, hematite preparation, hematite obtaining, gypsum production, gypsum recovery, gypsum preparation, gypsum formation, zero waste, no solid waste, no liquid effluents, closed loop process, clean process, clean processes, clean technology, sustainable process, environmentally friendly process, Julio Domingo Bonelli Arenas, José Enrique Ramírez Ostolaza, Adolfo Fernando Vera Fernández, Luis Alejandro Araujo Fernández Cornejo, Joel Omar Quintanilla Morales.
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: B01D 11/02, C22B 3/08, C22B 7/02, C22B 19/30
	CPC: C22B 1/00, C22B 3/00, C22B 7/00, C22B 11/00, C22B 15/00, C22B 19/30, C04B 11/04

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	NC2017/0004902	16/05/2017	-	-	A



ISA/ EPO	US4440569	03/04/1984	-	-	A
	US4614543	30/09/1986	-	-	A
	US5286465	15/02/1994	-	-	A
	US2005069474	31/03/2005	-	-	A
	US2019233302	01/08/2019	-	-	A
	WO2020107122	04/06/2020	-	-	A
EPO/USPTO	US4610721	09/09/1986	-	-	A
EPO	EP2902510	05/08/2015	-	-	A
USPTO	US4034063	05/06/1977	-	-	A
	US5336297	09/08/1994	-	-	A
Patbase	US2008011123	17/01/2008	1 a 26	Resumen; Párr. 0053, 0057, 0063, 0064, 0065, 0066, 0069, 0075; Fig. 1	Y
	US2002159927	31/10/2002	-	-	A
Orbit	CN107326187	07/11/2017	-	-	A
	US8936770	28/07/2011	-	-	A
Origin	US6428599	06/08/2022	-	-	A
	US2009272229	05/11/2009	1 a 26	Resumen; Párr. 0010, 0030, 0036, 0041, 0043, 0044, 0045, 0046; Reiv. 1	Y
	US6338748	15/01/2002	-	-	A
STNext	WO2005059038	30/05/2005	-	-	A
	Antuñano ⁽¹⁾	2017	-	-	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. (1) N. Antuñano, J.F. Cambra, P.L. Arias, (2017). Development of a combined solid and liquid wastes treatment integrated into a high purity ZnO hydrometallurgical production process from Waelz oxide, Hydrometallurgy. Volumen (173), 250-257, Consultado en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304386X16309471?getft_integrator=chemport&pes=doc&utm_source=chemport el 21/09/2025 Lee, H. Park, D. Jong, H. Hyun, S. (2017-11-30). Investigation of Water-Washing Process Parameters for Removal of Alkali Metals and Chlorides from Electric Arc Furnace Dust (EAFD). Journal of Korean Society of Environmental Engineers. 39, 626-633. DOI : 10.4491/KSEE.2017.39.11.626. Recuperado en https://www.researchgate.net/publication/322204838_Investigation_of_Water-Washing_Process_Parameters_for_Removal_of_Alkali_Metals_and_Chlorides_from_Electric_Arc_Furnace_Dust_EAFD el 14/10/2025 Aromaa, J. Galfi, I. Stefanova, A. Forsén, O. (2013/06/18). Thermal treatment of stainless steel dusts for leaching. Acta Metallurgica Slovaca. 19. DOI : 10.12776/ams.v19i3.158. Recuperado en https://www.researchgate.net/publication/275616775_Thermal_treatment_of_stainless_steel_dusts_for_leaching el 15/10/2025 Itoh, S. Tsubone, A. Matsubae, K. Nakajima, K. Nagasaka, T. (2008/10/21). New EAF Dust Treatment Process with the Aid of Strong Magnetic Field. Isij International - ISIJ INT. 48, 1339 – 1344. DOI : 10.2355/isijinternational.48.1339 Recuperado en: https://tohoku.elsevierpure.com/en/publications/new-eaf-dust-treatment-process-with-the-aid-of-strong-magnetic-fi el 15/10/2025 ACERIAS INTEGRADAS. (30/04/2007). Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad. Corporación financiera internacional. Grupo de banco mundial. 32. Recuperado en https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-integrated-steel-mills-ehs-guidelines-es.pdf el 15/10/2025					
(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		

Oficio N° 18378 de 20 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011061

	combinación resulta evidente para un experto en la materia.
Fecha del reporte de búsqueda: (22/09/2025)	

