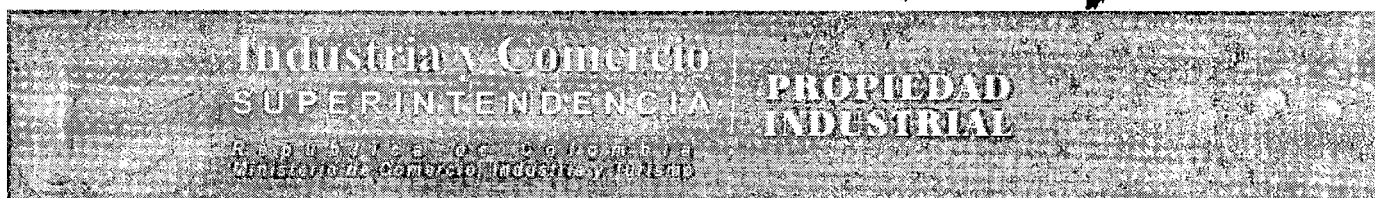
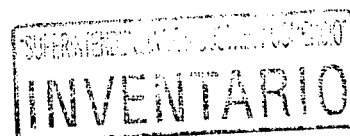


PCT



Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD DE



PATENTE DE INVENCION
PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. EXPEDIENTE No.

10-39707

54. TITULO: PROCESO DE LIXIVIACION EN PILA DE LIMONITA Y SAPROLITA

52. CLASIFICACION INTERNACIONAL: C22B 3/00

71. SOLICITANTE: BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD.

DOMICILIO: Level 33, Central Park, 152-158 St. Georges Terrace, Perth, Western Australia, 6000, AUSTRALIA

74. APODERADO: Dra. MARGARITA CASTELLANOS A.

22. BOGOTA, D.C.,

- 7 ABR. 2010

Cm
13-04-2010



No. 10-039707- -00000-0000

Fecha: 2010-04-07 15:37:42

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 58

LISTA DE CHEQUEO
ADMISION A TRAMITE - NUEVAS CREACIONESPATENTE DE INVENCION ☐MODELO DE UTILIDAD ☐

Art. 33 Decisión 486/00

☐

Indicación que se solicita una patente

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Descripción de la invención

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐Incompleta ☐PATENTE DE INVENCION PCT ☒MODELO DE UTILIDAD PCT ☐Art. 33 Decisión 486/00
Circular Única☒

Indicación que se solicita una PCT

☒

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☒

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☒

Dibujos de ser estos pertinentes

☒

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☒Incompleta ☐DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita diseño industrial

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐Incompleta ☐ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica de un esquema de trazado

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐Incompleta ☐



PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-039707- -00000-0000

Fecha: 2010-04-07 15:37:42
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 58

ción

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTES
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

①

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☒ Capítulo I

☐ Capítulo II

②

SOLICITANTE (71)

Nombre: BHP BILLITON SSM
DEVELOPMENT PTY LTD.

Dirección: Level 33, Central Park, 152-158 St.
Georges Terrace, Perth, Western
Australia 6000 - AUSTRALIA

Nacionalidad o Domicilio: Perth, Western Australia
AUSTRALIA

Lugar de Constitución: AUSTRALIA

Teléfono: Fax:
E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: MARGARITA CASTELLANOS A.

Dirección: CALLE 94A No. 7A-09

Teléfono: 756 07 70 Fax: 755 01 58

E-mail: info@castellanosyco.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número 39'779.654 TPA 70.819

④

INVENTOR (ES) (72)

ADAM SEAN MORONEY
72 Roxburgh Street, Stockton
New South Wales 2295
AUSTRALIA

HOUYUAN LIU
682 Pansy Place
Henderson, Nevada 89052
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

OMAR YESID CACERES HERNANDEZ
Ciudadela Paimana, Casa 325
Montelibano, Córdoba
COLOMBIA

⑤

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/AU2008/001357

Fecha 12/09/2008

Publicación Internacional No. WO 2009/033227 A1

Fecha 19/03/2009

⑥

Título (54)

PROCESO DE LIXIVIACION EN PILA DE LIMONITA Y SAPROLITA

⑦

Clasificación Internacional (51)

C22B 3/00

C22B 3/06, C22B 23/00

⑧

Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒ NO ☐

AU

13/09/2007

2007904992

⑨

Comprobante de pago No.

10-24,304 y 10-24,306

Fecha

Abril 5 de 2010

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

10 Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☒ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso, junto con la sustitución del mismo a mi favor
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: **Tarjeta Propietario, Extracto para la publicación**

11 FIGURA CARACTERISTICA:

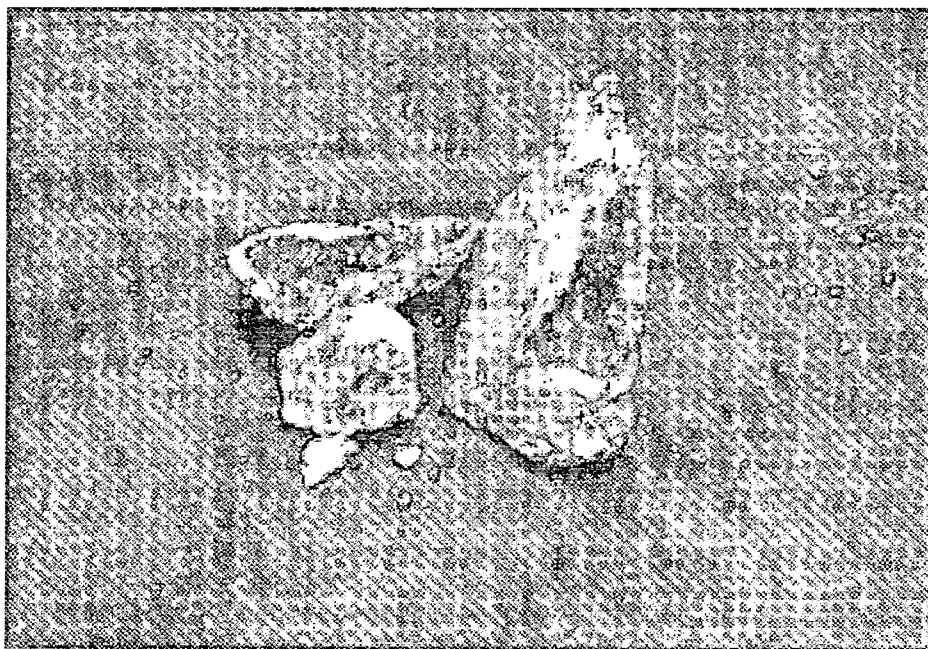


FIGURA 1

12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO

FIRMA:

Margarita Castellanos
C.C. No. 39'779.654 Usaquén - TPA 70.819 C.S.J.

- 7 ABR. 2010

P1915 3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 24,304
FECHA : ABRIL 5 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-039707- -00000-0000

Fecha: 2010-04-07 15:37:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 58

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ALVARO CASTELLANOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325578046	05/04/2010	15,887,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
	TOTAL :	\$ 554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 24,306

FECHA : ABRIL 5 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-039707- -00000-0000

Fecha: 2010-04-07 15:37:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 58

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ALVARO CASTELLANOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325578046	05/04/2010	15,887,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	234,000.00
		TOTAL :	\$ 234,000.00

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

5

CASTELLANOS & CO LTDA
ABOGADOS
Calle 94 A No. 7 A-09
Bogotá, D.C. - COLOMBIA

Señor

Jefe de la División de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

Ministerio de Comercio, Desarrollo, Industria y Turismo

E. S. D.

Ref.: **PODER** conferido por **BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD.**

Yo, **XIMENA CASTELLANOS ABONDANO**, mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pie de mi firma, atentamente manifiesto a Uds. que sustituyo en la Dra. **MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO**, el poder que me confirió el **BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD.**, con domicilio en **Level 33, Central Park, 152-158 St. Georges Terrace, Perth, Western Australia, 6000, AUSTRALIA**, debidamente legalizado por Apostilla, el día **30 de Julio de 2008**, bajo el número **M000 23920**, con las mismas facultades que me fueron conferidas, para tramitar la solicitud de Patente PCT Entrada en Fase Nacional en Colombia, para: **PROCESO DE LIXIVIACIÓN EN PILA DE LIMONITA Y SAPROLITA**.

De la Señora Jefe,

Acepto


Ximena Castellanos Abondano
C.C. No. **39.773.330** de Usaquén
T.P.A. No. **58.236** del C.S.J.
Calle 94 A No. 7 A-09 - Bogotá
PBX: 7560770

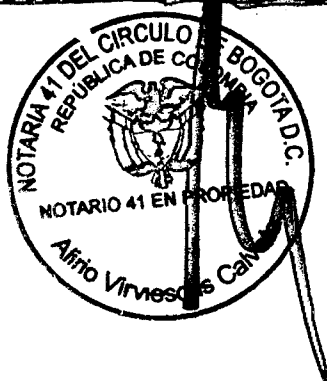

Margarita Castellanos Abondano
C.C. No. **39.779.654** de Usaquén
T.P.A. No. **70.819** del C.S.J.
Calle 94 A No. 7 A-09 - Bogotá
PBX: 7560770

Bogotá, D.C.
XCA/MCA/gcb/ P1915

NOTARIA 41 DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ D.C.
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Notario 41 del círculo de Bogotá, da fe de que compareció personalmente: Ximena Castellanos
identificada (o) con: 39373336 y tarjeta profesional de abogado No. 38236 del Consejo Superior de la Judicatura, quien autentica la firma puesta por ella (el) mismo en este escrito.
(Art. 84 C. P. C. Decreto. 2282/89 mod. 36)

Bogotá D.C., 6 ABR 2010
Ximena Castellanos
FIRMA DE LA (EL) COMPARECIENTE



NOTARIA 41 DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ D.C.
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Notario 41 del círculo de Bogotá, da fe de que compareció personalmente: Marcela Castellanos
identificada (o) con: 39373339 y tarjeta profesional de abogado No. 30819 del Consejo Superior de la Judicatura, quien autentica la firma puesta por ella (el) mismo en este escrito.
(Art. 84 C. P. C. Decreto. 2282/89 mod. 36)

Bogotá D.C., 6 ABR 2010
Marcela Castellanos
FIRMA DE LA (EL) COMPARECIENTE



COLOMBIA

PODER

El (los)

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd

Domiciliados en **Level 33, Central Park**

152-158 St Georges Terrace
Perth, Western Australia, 6000

Nombran por el presente a **XIMENA CASTELLANOS A. y/o**
MARGARITA CASTELLANOS A. abogadas con oficinas en la
Calle 94A No. 7A-09, Bogotá-Colombia para

y para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad Industrial y con este fin autorizamos a dichos apoderados para que nos representen ante cualesquiera autoridades o personas de los órdenes administrativo, contencioso -administrativo y judicial en todo lo relacionado con los siguientes actos y gestiones:

- Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales; registro de marcas de fabrica, de servicio, colectivas o defensivas y de denominaciones de origen, depósito de nombres y enseñas comerciales; su renovación, prórroga, inscripción de traspaso y cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos;
- Para la obtención de registros sanitarios;
- Acciones de oposición, observación, cancelación, nulidad, medidas cautelares y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso - administrativos que promovamos o se nos promuevan.

Pudiendo en todos los actos y gestiones arriba mencionados, sustituir éste mandato, transigir, desistir, recibir, cancelar, renunciar, aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y extrajudiciales.

Dado y firmado hoy **23 de Julio de 2008**

en **Perth, Australia**

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd
por **Chris Campbell**.

(El notario debe suscribir el documento en la pagina siguiente)

(Se requiere legalización consular o mediante apostilla)

POWER OF ATTORNEY

I (we) the undersigned

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd

Of

Level 33, Central Park
152-158 St Georges Terrace,
Perth, Western Australia, 6000
Australia

hereby grant(s) Power of Attorney to **XIMENA CASTELLANOS A. and /or MARGARITA CASTELLANOS A.** attorneys residing at Calle 94A No. 7A-09, Bogotá- Colombia, to and to obtain the protection of my (our) Industrial Property, for which purpose we authorize the said attorneys to represent us before any authorities, or persons, specially those, administrative, contentious and judicial, in all matters concerning the following:

- Obtainment of patents, models and designs, registration of trademarks, service, collective and defensive marks, and of designations of origin; the deposit of trade names and ensigns; its renewal, extension, recordal of assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation, and the registration of licenses of use of the above rights;
- For the obtainment of Sanitary registrations;
- Actions of opposition, cancellation, nullity, infringement, granting of licenses; and in general the civil, criminal and administrative suits related to those rights; actions and suits instituted by us or against us;

In all the above matters they may substitute this power of attorney, compromise, desist, cancel, receive, renounce, accept notifications and appoint attorneys in fact, in or out of court.

Given and signed this **23rd** day of

July, 2008

by

Executed for and on behalf of **BHP Billiton SSM Development Pty Ltd**

Name: **Chris Campbell**

(Notary shall execute on the other side)

(Consular legalization or apostille is required)

CASTELLANOS & Co.

INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM

CALLE 94 A No. 7 A - 09 / P.O. BOX 6349
PHONE (57 1) 610 7420 / FAX (57 1) 610 0706
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA
info@castellanosyco.com

Como Notario Veintés del Circuito de Bogotá, hago constar que esta copia coincide con original que se ha presentado para su autenticación Bogotá, D.C. Colombia

29 MAR. 2010

WILLIAM E. JIMÉNEZ LEAÑO
NOTARIO 26 ENCARGADO

COLOMBIA

CERTIFICADO NOTARIAL (Sociedad)

Hoy 23 de Julio del año 2008
compareció (eron) personalmente

CH CAMPBELL

a quienes conozco como la(s) personas que firma(n) en
representación de la Sociedad (Compañía) denominada

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd

Certifico:

a) Que

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd
es una sociedad/Compañía legalmente constituida y existente de
acuerdo con las leyes de

Queensland

b) Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es

Victoria

c) Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder
están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada
Sociedad /Compañía.

d) Que el Sr. CH CAMPBELL

esta autorizado para otorgar el presente poder. Lo anterior esta
probado por medio de los siguientes documentos, que certifico he
visto*

(Ciudad) PERTH

(Estado) WESTERN AUSTRALIA

Hoy 23 del Julio de 2008

(Notario Público)

*Los documentos debe identificarse con fecha y origen.

NOTARIAL CERTIFICATION (Corporation)

On this 23rd day of July of 2008
personally appeared

CM CAMPBELL

whom I know to be the person(s) who signed this document as
representative(s) of the Corporation /Company named

BHP Billiton SSM Development Pty Ltd

I certify:

a) That

AS ABOVE

is a corporation (Company legally constituted and in existence in
accordance with the laws of

QUEENSLAND

b) That the domicile of said Corporation/Company is

VICTORIA

c) That the purpose or purposes for which the present Power of
Attorney is granted are comprised within the object set forth in the
charter of the mentioned Corporation/Company.

d) That Mr. CM CAMPBELL

is (are) authorized to grant the present Power of Attorney. The
aforementioned was duly proven through the following documents
and I duly certify having seen them*:

(City) PERTH

(State) WESTERN AUSTRALIA

this day 23rd of July of the year 2008

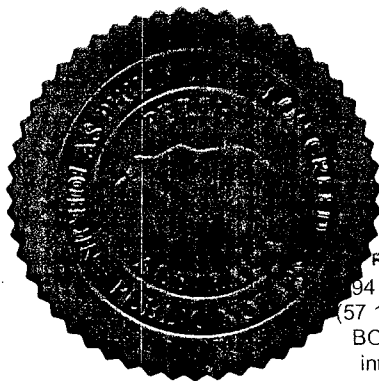
(Notary Public)

*Documents must be identified with date and origin.

Nicholas Philip O'Hanlon Creed

Public Notary, Perth Western Australia

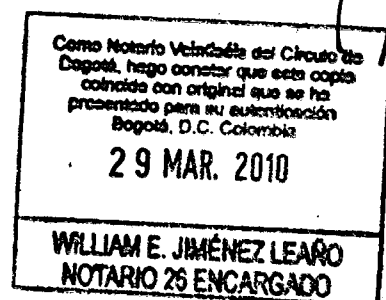
A legal practitioner who has held a practising certificate for at
least 2 years and who holds a current practising certificate.



LLANOS & Co.

PROPERTY LAW FIRM

94 A No. 7 A - 09 / P.O. BOX 6349
(57 1) 610 7420 / FAX (57 1) 610 0706
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA
info@castellanosyco.com



EN BLANCO
NOTARIA VEINTISEIS

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: Australia

This public document

2. has been signed by N. O'HANLON CREED

3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC

4. bears the seal/stamp of NICHOLAS PHILIP
O'HANLON CREED NOTARY PUBLIC

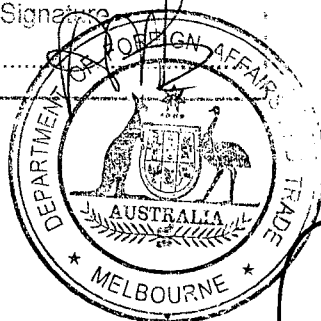
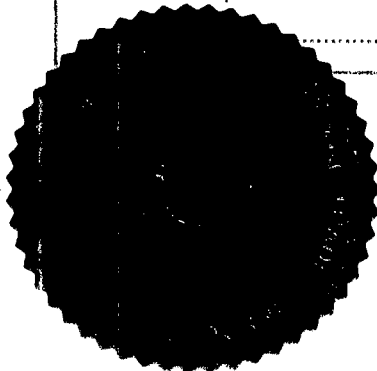
Certified

5. at MELBOURNE 6. 30-07-2008

7. by RANU VATANA

8. No. M00023920

9. Seal/Stamp: 10. Signature



Como Notario Veintiseis del Circuito de
Bogotá, hago constar que esta copia
coincide con original que se ha
presentado para su autenticación
Bogotá, D.C. Colombia

29 MAR. 2010

WILLIAM E. JIMÉNEZ LEAÑO
NOTARIO 25 ENCARGADO

TRADUCCION OFICIAL No. 158-08, DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLÉS, SELLADO CON EL SELLO DEL SUSCRITO TRADUCTOR OFICIAL, HOY AGOSTO 6 DEL 2008, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., REPUBLICA DE COLOMBIA.

PODER Y CERTIFICACIÓN NOTARIAL ESCRITOS EN ESPAÑOL.

FECHA: JULIO 23, 2008

FIRMA Y SELLO DE: NICHOLAS PHILIP O'HANLON CREED

NOTARIO PUBLICO- PERTH WESTERN, AUSTRALIA

PRACTICANTE LEGAL QUE TIENE CERTIFICADO DE EJERCICIO POR 2 AÑOS COMO MÍNIMO Y QUIEN TIENE UN CERTIFICADO ACTUAL DE EJERCICIO.

EN LA PARTE POSTERIOR DEL DOCUMENTO SE ENCUENTRA LO SIGUIENTE:

APOSTILLE

(CONVENCION DE LA HAYE DU 5 OCTOBRE 1961)

1.- PAIS: AUSTRALIA

ESTE DOCUMENTO PUBLICO

2.- HA SIDO FIRMADO POR: N.P. O'HANLON CREED

3.-ACTUANDO EN CAPACIDAD DE: NOTARIO PUBLICO

4.- LLEVA EL SELLO/ESTAMPILLA DE NICHOLAS PHILIP O'HANLON CREED- NOTARIO PUBLICO

CERTIFICADO

5.- EN: MELBOURNE 6. EN 30-07-2008

7.- POR RANU VATANA

8.- No. M000 23920

9.- FIRMA:

10.- FIRMA DE

DEPARTAMENTO DE RELACIONES EXTERIORES

Sergio Clauterio Latorre Mendoza
Traductor e Interpreté Oficial
Resol. No. 2839 Minjusticia 1991

Como Notario Veintidós del Circuito de Bogotá, hago constar que este copia coincide con original que se ha presentado para su autenticación Bogotá, D.C. Colombia
29 MAR. 2010
WILLIAM E. JIMÉNEZ LEAÑO
NOTARIO 28 ENCARGADO

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
19 March 2009 (19.03.2009)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2009/033227 A1

(51) International Patent Classification:
C22B 3/00 (2006.01) C22B 3/06 (2006.01)
C22B 3/08 (2006.01) C22B 23/00 (2006.01)

(74) Agent: PHILLIPS ORMONDE & FITZPATRICK;
Level 21, 22 & 23, 367 Collins Street, Melbourne, VIC
3000 (AU).

(21) International Application Number:
PCT/AU2008/001357

(22) International Filing Date:
12 September 2008 (12.09.2008)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
2007904992 13 September 2007 (13.09.2007) AU

(71) Applicant (for all designated States except US): BHP BIL-
LITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD [AU/AU];
Level 33, Central Park 152-158, St Georges Terrace, Perth,
W.A. 6000 (AU).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): MORONEY,
Adam, Sean [AU/AU]; 72 Roxburgh Street, Stockton,
NSW 2295 (AU). HERNANDEZ, Omar, Yesid, Caceres
[CO/CO]; Ciudadela Paimana, Casa 325, Montelibano,
Cordoba (CO). LIU, Houyuan [US/AU]; Unit 4, 36A
Mawson Street, Shortland, NSW 2307 (AU).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— with international search report

(54) Title: LIMONITE AND SAPROLITE HEAP LEACH PROCESS

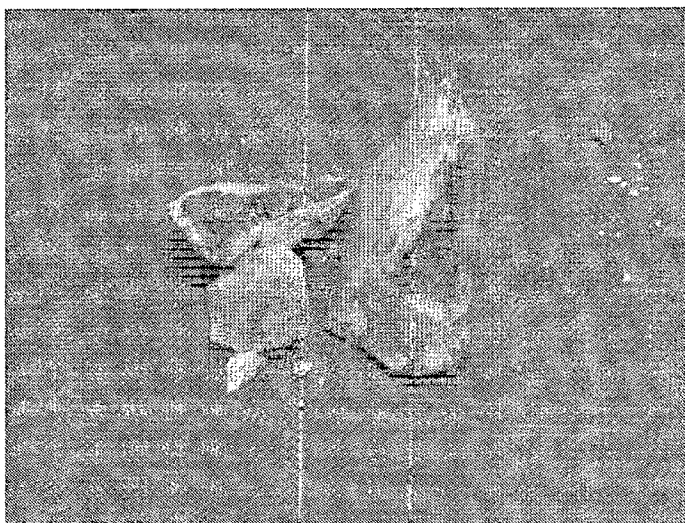


Figure 1

(57) Abstract: A process for the recovery of nickel and/or cobalt from a lateritic ore by heap leaching, the process including the steps of : a) forming one or more heaps from a lateritic ore body wherein that lateritic ore body includes a blend of both limonitic and saprolitic type ores; b) leaching the one or more heaps with a leach solution; and c) recovering the nickel and/or cobalt from the resultant heap leachate.

WO 2009/033227 A1

LIMONITE AND SAPROLITE HEAP LEACH PROCESS

This invention relates to the hydrometallurgical process for the recovery of nickel from oxide ores, in particular the heap leaching of lateritic ores that include both saprolitic and limonitic components.

Background of the Invention

Laterite ores are potentially the world's largest source of nickel and cobalt. In general, most deposits of nickel/cobalt laterites contain three major zones based on morphology, mineralogy and chemical composition. These three zones, from the base to the surface, atop weathered parent bedrock materials are the saprolite zone, the transition zone and the limonite zone. There is generally a large variation in total thickness of the laterite deposit, as well as individual zone thickness.

The saprolite zone consists predominantly of "saprolitic serpentine" minerals and a large variety of nickel/magnesium silicate minerals. The weathering process, or "serpentinization" of the parent bedrock material is characterised by a decrease in the magnesium content and an increase in the iron content of the top layer of ore body. The resulting saprolite zone contains between 0.5% and 4% nickel and a higher magnesium content, which is normally over 6%wt.

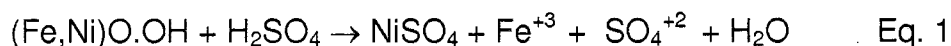
The not well defined transition zone is composed essentially of limonite and saprolite. It also commonly contains nickel in the range of from 1.0% to 3.0% with co-existing cobalt ranging from 0.08% up to 1% (associated with asbolane, a hydrated manganese oxide).

The limonite zone, located on the top zone of lateritic ore body, contains nickel ranging from about 0.5% to 1.8% and consists of goethite-rich and/or hematite-rich ore, which is rich in iron and cobalt. It has a lower magnesium content than saprolitic type ore. Due to stronger weathering, limonitic ore contains dominantly fine and soft particles of goethite and/or hematite. Sometimes the weathering has not been fully completed and either the hematite or the

- 2 -

goethite rich sections are not present. Alternatively, depending upon the climatic condition, the limonite zone will still contain residual iron/aluminium silicates, such as nickel-containing smectite, nontronite and chlorite. At atmospheric pressure and ambient temperature, the acidic leach of limonite is slow. The whole-ore dissolution reaction using sulfuric acid is shown as follows:

Limonite leach



Goethite

10



Hematite

The iron content of limonite ore is normally in the range of 25-45%wt which corresponds to 40-72%wt goethite (FeOOH) or 36-64%wt hematite (Fe_2O_3). Consequently the dissolution of Ni-containing goethite or hematite of a limonitic heap causes the instability of a heap, such as severe volumic slumping or shrinkage, and poor irrigation permeability.

The less-weathered, coarse, siliceous and higher nickel content saprolites tend to be commercially treated by a pyrometallurgical process involving roasting and electrical smelting techniques to produce ferro nickel. The power requirements and high iron to nickel ore ratio for the lower nickel content limonite blends make this processing route too expensive. Limonite ores are normally commercially treated by a combination of pyrometallurgical and hydrometallurgical processes, such as the High Pressure Acid Leach (HPAL) process, or the reduction roast - ammonium carbonate leach process.

Acid leaching of saprolitic ore is not practised commercially for the reason that a process has not been developed for recovering the nickel from the leach solution in an economical and simple manner.

While heap leaching copper ores is well known as a commercial operation, there are several differences between heap leaching of copper containing ores

- 3 -

that also contain some clay components, and the lateritic ores that have substantial fine and/or clay components. In addition, the acid consumption of laterite ore is ten-fold that of heap leaching copper ores.

- 5 It has been found that the permeability of lateritic ore is largely controlled by the type of mineral occurrence, mineral morphology and particle size. Although the mineralogy of lateritic ore is rather complex and widely variable from deposit to deposit, there is some commonality or similarity of mineral morphology in the worldwide lateritic nickel deposits. These morphological
10 structures enhance permeability of solution and preserve physical stability of individual minerals.

- Heap leaching of nickeliferous oxidic ore has been proposed in recovery processes for nickel and cobalt and is described, for example in U.S. Patents
15 5,571,308 and 6,312,500, both in the name of BHP Minerals International Inc.

- U.S. Patent 5,571,308 describes a process for heap leaching of high magnesium containing laterite ore such as saprolite. The patent points out that the fine saprolite exhibits poor permeability, and as a solution to this,
20 pelletisation or agglomeration of the ore is necessary to ensure distribution of the leach solution through the heap.

- U.S. Patent 6,312,500 also describes a process for heap leaching of laterites to recover nickel, which is particularly effective for ores that have a significant
25 clay component (greater than 10% by weight). This process includes sizing of the ore where necessary, forming pellets by contacting the ore with a lixiviant, and agglomerating. The pellets are formed into a heap and leached with sulfuric acid to extract the metal values. Sulfuric acid fortified seawater may be used as the leach solution.

- 30 International application PCT/AU2006/000606 (in the name of BHP Billiton SSM Technology Pty Ltd) also describes a process where nickeliferous oxidic ore is heap leached using an acid supplemented hypersaline water as the

- 4 -

lixiviant with a total dissolved solids concentration greater than 30 g/L in order to leach the heap.

5 Heap leaching laterites offers the promise of a low capital cost process, eliminating the need for expensive and high maintenance, high pressure equipment required for conventional high pressure acid leach processes. These patents and applications exclude the processing of limonitic laterite for heap leach because, in addition to the low reactivity, the reaction mechanism of whole-ore dissolution shown in Eq.1 and 2 may lead to the collapse and/or
10 poor permeability of the heap due to the dissolution of nickel containing goethite or hematite as outlined above.

Each of these patents/applications does not claim to explore the whole ore body or the fraction of an ore body such as transition zone, which contain
15 considerable limonite and saprolite. Most heap work testing to date has been conducted with large components of the heap comprising the coarser saprolitic component of a laterite ore.

One problem hindering the heap leaching of nickel and cobalt containing
20 nickeliferous oxidic ores is the substantial clay or fine-particle component of such ores, particularly ores which contain significant quantity of limonitic type ores. The type of clay content is dependent on the parent rock and the physicochemical environment of the clay formation, but most clays have a detrimental effect on the percolation of the leach solution through the ore.

25 The present invention aims to develop a process where a heap comprising at least a significant proportion of both limonitic and saprolitic type ore components can be placed in a heap and subjected to heap leaching.

30 A reference herein to a patent document or other matter which is given as prior art is not to be taken as an admission that that document or matter was known or that the information it contains was part of the common general knowledge as at the priority date of any of the claims.

Brief Description of the Invention

The applicants have developed a process where a transition zone ore of a laterite ore body and/or the mixed blend of both limonite and saprolite ore may be heap leached without the associated difficulties, such as collapse and/or poor irrigation permeability of the heap, which may generally be expected when heap leaching a heap with a significant limonite content. The process of the invention includes the step of maintaining a sufficient proportion of both limonite and saprolite within the heap to maintain the integrity of the heap.

10

Accordingly, the present invention provides a process for the recovery of nickel and/or cobalt from a lateritic ore by heap leaching, the process including the steps of:

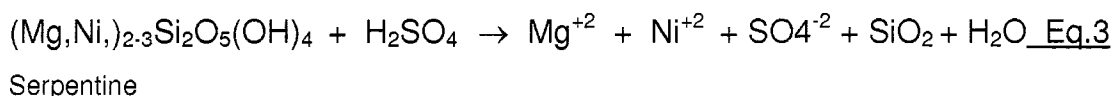
- 15 a) forming one or more heaps from a lateritic ore body wherein that lateritic ore body includes a blend of both limonitic and saprolitic type ores;
- b) leaching the ore heap with a leach solution; and
- c) recovering the nickel and/or cobalt from the resultant heap leachate.

20

The inventors have surprisingly found the outline shape of reacted saprolite or leaching residue during an acidic leach of a saprolite type ore was not changed due to the formation of SiO_2 (Quartz). The reaction of acidic leach of saprolite showing the formation of quartz is shown in Eq. 3.

25

Saprolite Leach:



- 30 The mechanism could be described with "Shrinking Core Model" (SCM) with porous solid product (quartz) formation as shown in the photo of Figure 1. The formation of acid-resistant quartz can act as a "backbone" within the agglomerated pellets and can strengthen and stabilize a heap that includes limonite.

Consequently, the inventors have found that a heap charged with lateritic ore may be stable during acidic leach if the ratio of saprolite/limonite type ores is appropriately selected. In one embodiment, the inventors have found that a
5 stable heap may be maintained if the limonite/saprolite blended heap includes 15%-85% wt of limonitic type ore and 15%-85% wt of saprolitic type ore. Preferably the blend will include 40%-60% wt of limonitic type ore and 40%-60% wt of saprolitic type ore. The process of the invention is aimed at processing a blend of limonitic and saprolitic ore types, and includes transition
10 zone ore where the limonite and saprolite components are already naturally blended. It also includes processing limonite and saprolite blends where the limonite and saprolite has been sourced individually from limonitic, saprolitic and/or transition zones.

15 Preferably the limonitic type ore to saprolitic type ore weight ratio in the blend within the heap will be anywhere from 5:1 to 1:5, but most preferably about 1:1. Further, the overall silicon content of the blended ore is preferably greater than 13% wt silicon, and more preferably within the range of 15% to 40% wt silicon. The blended limonite and saprolite preferably has a quartz content
20 greater than 28% wt, more preferably, the blend will have a quartz content in the range of from 32% to 86% wt.

An advantage of the process of the present invention is that the run of mine ore may be used without post mining separation and/or classification, which
25 includes directly processing transition type ore. This leads to exploration efficiencies as the whole of ore may be subjected to heap leaching.

In the process of the invention, the heap is subjected to a leach process by contacting a heap of the ore with a mineral acid selected from the group
30 consisting of hydrochloric acid, sulfuric acid and/or nitric acid at an acid concentration sufficient to effect the dissolution of nickel, for example, at least about 0.1 molar (equals to 10 g/L H_2SO_4). Preferably sulfuric acid is used. The aqueous leach solution may be acid supplemented fresh water, seawater or saline water.

The leaching is preferably carried out at a temperature of at least ambient temperature and ranging up to about 80°C, if additional exothermic reaction such as bio-oxidation is introduced. The reaction time should be sufficient to
5 dissolve substantial amounts of nickel and some iron and magnesium to provide a pregnant solution thereof.

The limonite ore generally consists of goethite and/or hematite type particles and is particularly fine and dissolved with acid as shown in Eq. 1 and 2. The
10 saprolite ore is coarse silicates which volume was found unchanged during leach as shown in Eq.3 and the photo (Figure 1). Accordingly there needs to be a certain quantity of saprolitic type ore within the heap in order to give the heap some structure backbone during the leaching phase. The applicants have found that it is still possible to leach a blend of limonite and saprolite ore
15 within a heap with as little as 15%wt of the heap comprising saprolitic type ores, and the blended material containing greater than 13% silicon, preferably in the range of from about 15% to about 40% silicon.

It is preferred to agglomerate or pelletize the particles prior to leaching in order
20 to maintain high percolation flux to provide accelerated heap leaching kinetics. Further, pelletisation also enables for control of the iron inside the heap and decreases acid consumption by making larger particles from the fine particles.

In order to agglomerate the ore, a nickel containing lateritic ore may be
25 crushed so that the particles are less than 2.5cm. The particles may then be agglomerated or pelletized by mixing the crushed lateritic ore particles with a concentrated acid, for example, in a rotary disk, drum or other suitable apparatus. Concentrated sulfuric acid is a preferred acid. The amount of acid used to agglomerate the pellets is generally that amount required to initially
30 attack the nickel containing mineral matrix. In general, the amount of acid ranges from about 10kg to about 125kg of acid per tonne of ore, depending on the ore characteristics such as saprolite or limonite or smectite/nontronite/chlorite.

- 8 -

The pellets are then formed into a heap having a base and a top. A leach solution is applied to the top of the heap and allowed to percolate downward through the heap. The leach solution is collected at the bottom and may be recycled, or collected for nickel and/or cobalt recovery.

5

Preferably, a plurality of heaps is formed and arranged in at least a primary and secondary heap, the process including the steps of:

- a) adding the leach solution to the secondary heap to produce an intermediate pregnant leachate solution; and
- 10 b) adding at least a part of the intermediate pregnant leachate solution to the primary heap to leach the primary heap in a counter current process, and producing a nickel and cobalt rich heap leachate for further nickel and/or cobalt recovery.

- 15 The intermediate pregnant leachate solution is rich in nickel and cobalt with low acidity, but also contains iron and a number of other impurities. The counter current heap leach process has the advantage of lowering acid consumption, and also achieves lower iron concentration and higher nickel concentration in the pregnant leachate solution and results in a cleaner
- 20 product liquor of lower acidity than the single heap system.

- The intermediate pregnant leachate solution may be divided into two fractions with the fraction having a pH of greater than 2 being removed and transferred downstream for nickel and/or cobalt recovery. The acidic fraction with a pH of
- 25 less than 2 may be used for the leach solution in the counter current system. The nickel and cobalt rich heap leachate may be divided in a similar manner with the fraction having a pH greater than 2 being transferred for nickel and cobalt recovery, while the acidic heap leachate with a pH of less than 2 is used to leach a fresh heap in the counter current process.

30

The nickel and/or cobalt recovery may include ion exchange (IX), solvent extraction (SX), electrowinning (EW), multi-stage neutralisation to produce Ni/Co hydroxide, pyrohydrolysis to produce Ni/Co oxides and sulfidation to produce Ni/Co sulfides.

Brief Description of the Drawings

The figures of the accompanying drawings illustrate aspects of particular preferred embodiments of the present invention, wherein:

Figure 1 a porous solid product (quartz) formation used in an ore heap of one embodiment of the process according to the present invention.

Figure 2 shows progressive nickel extraction graphs of blended ores Nos. 1 to 3 for example 5.

Examples

Example 1: Mineralogy of the Blended Composite Ore

The blended ore sample taken from the same deposit for tests of Examples 2 to 4 was lightly ground using a mortar and pestle to separate aggregated grains, loaded into a stainless steel sample holders and analysed by XRD using the Scintag X'Tra diffractometer scanning between 2 and 80 degrees 2-theta with CuK_{α} radiation. Polished sections of each sample were coated with around 40 nanometres of carbon and examined by scanning electron microscopy (SEM) and energy dispersive X-ray microanalysis (EDS) to obtain elemental compositions of individual minerals and determine speciation and distribution of nickel and cobalt. The results shown in Table 1 indicate that there were considerable existence of limonite and saprolite in the blended ore, classified with characteristic mineral goethite and serpentine respectively.

Table 1: Mineralogy of the Blended Composite Ore

Sample No.	Mineralogy	Nickel Distribution
MT3124-3127	XRD showed major quartz with moderate goethite, low serpentine and low hematite. Detailed SEM/EDS identified small amounts of chromite, spinel, nontronite and Ni-rich asbolane. There was no identifiable difference in mineralogy between drums using XRD. EDS batch analyses of individual grains in each drum sample showed no significant differences in mineral composition between drums. Goethite occurs as both dense and limonitic material and quartz occurs mainly as free grains in all size ranges. This ore appears to be intermediate between saponite and limonite.	Nickel is distributed widely in this ore, with the highest concentrations found in the very rare areas of asbolane. Lesser but still significant amounts of nickel were detected in the moderately abundant serpentine and less common nontronite, with the abundant goethite/limonite showing very sporadic nickel content varying from zero to 3%NiO. Widely scattered grains of spinel and magnetite also contain some nickel. Note that not all serpentine and goethite grains contain detectable nickel. Many of the goethite grains that contain nickel also contain appreciable amounts of chromium

5 **Example 2: Single-pass Column Leaching and Counter-current Column Leach without Acid Dose during Agglomeration**

10 The laterite ore used for these tests were the blended composite ore with limonite/saprolite weight ratio of around 1:1. Table 2 illustrates the chemical composition of the composite ore.

Table 2: Chemical Composition of Blended Laterite with Limonite/Saprolite Weight Ratio of 1:1

	Al %	Co %	Cr %	Fe %	Mg %	Mn %	Ni %	Si %
Composite 1	2.28	0.08	1.64	31.28	6.16	0.95	1.38	14.29
Composite 2	2.13	0.07	1.03	28.00	9.71	0.50	1.30	14.29
Average	2.20	0.08	1.34	29.64	7.93	0.73	1.34	14.29

15 No sulfuric acid was used during agglomeration as the ore contained clay marked by aluminium, which acted as a binding material for agglomeration. The agglomerated laterite was charged into two columns BC01 and BC02 with size of D x H = 160cm x 400 cm. In a single-pass style test, the blank sulfuric solution with constant acidity of around 100 g/L was fed into column BC01 to produce a PLS (pregnant leachate solution). The PLS fraction with pH>2 was
20 directly transferred to downstream for nickel recovery. The acidic PLS fraction with pH<2 was transferred to column BC02 filled with freshly agglomerated ore

for counter-current leach. After the nickel extraction of BC01 approaching the targeted extraction and shut down, the feed solution to BC02 was switched to the blank sulfuric acid with acidity of around 100 g/L. The treatment of the PLS of Column BC02 was the same as Column BC01: transfer the PLS fraction with pH>2 to nickel recovery section and transfer the acidic PLS fraction with pH<2 as feed solution for next column. The test conditions and results are listed in Table 3.

Table 3: Test Conditions and Results

Column	Operation Style	Ore charge (kg)	Irrigation Flux (L/m ² /hr)	Test Day	Slump %	Acid Consumption (kg/t ore)	Extraction %		
							Ni	Co	Fe
BC01	Single Pass	9591	11	124	20	672	61	77	40
BC02	Counter Current	11989	10	262	16	322	51	37	17

Example 3: Single-pass Column Leaching and Counter-current Column Leach with Acid Dose during Agglomeration

The laterite ore used for these tests were the blended composite ore with limonite/saprolite weight ratio of 1:1. Table 4 illustrated the chemical composition of the composite ore.

Table 4: Chemical Composition of Blended Laterite with Limonite/Saprolite Weight Ratio of 1:1

	Al %	Co %	Cr %	Fe %	Mg %	Mn %	Ni %	Si %
Composite 8	2.41	0.09	1.51	29.94	5.44	1.04	1.42	18.31
Composite 7	2.49	0.07	1.27	26.62	6.32	0.53	1.32	15.18
Average	2.45	0.08	1.39	28.28	5.88	0.79	1.37	16.74

Concentrated sulfuric acid was used during agglomeration. The agglomerated laterite was charged into two columns BC08 and BC07 with size of D x H = 160cm x 400 cm. In a single-pass style test, the blank sulfuric solution with constant acidity of around 75 g/L was fed into column BC08 to produce a PLS (pregnant leachate solution). The PLS fraction with pH>2 was directly transferred to downstream for nickel recovery. The acidic PLS fraction with pH<2 was transferred to another column BC07 filled with freshly agglomerated ore for counter-current leach. After the nickel extraction of BC08 approaching

the targeted extraction and shut down, the feed solution to BC07 was switched to the blank sulfuric acid with acidity of around 75 g/L. The treatment of PLS of Column BC07 was the same as Column B08: transfer the PLS fraction with pH>2 to nickel recovery section and transfer the acidic PLS fraction with pH<2 as feed solution for next column. The test conditions and results are listed in Table 5.

Table 5: Test Conditions and Results

Column	Operation Style	Ore charge (kg)	Agglomeration acid dose (kg/t ore)	Irrigation Flux (L/m ² /hr)	Test Day	Slump %	Acid Consumption (kg/t ore)	Extraction %		
								Ni	Co	Fe
BC08	Single Pass	10186	52	11	150	21	608	68.8	79.2	30.4
BC07	Counter Current	11334	89	10	259	11	330	53.0	80.1	13.2

10 **Example 4: Reproducibility Tests of Single-pass Column Leaching with Acid Dose during Agglomeration and Low Acid Feed Flow**

The laterite ore used for these reproducibility tests was the blended composite ore with limonite/saprolite weight ratio of 1:1. Table 6 illustrates the chemical composition of the composite ore.

Table 6: Chemical Composition of Blended Laterite with Limonite/Saprolite Weight Ratio of 1:1

	Al %	Co %	Cr %	Fe %	Mg %	Mn %	Ni %	Si %
Composite 3031	2.40	0.09	1.41	27.86	9.21	0.47	1.42	13.75

20 Concentrated sulfuric acid was used during agglomeration. The agglomerated laterite was charged into two columns with size of D x H = 25cm x 300 cm. With a single-pass style test, the blank sulfuric solution with constant acidity of 50 g/L was fed into column SC30 and SC31 to produce a PLS (pregnant leachate solution). The test conditions and results are listed in Table 7.

Table 7: Test Conditions and Results

Column	Operation Style	Ore charge (kg)	Agglomeration acid dose (kg/t ore)	Irrigation Flux (L/m ² /hr)	Test Day	Slump %	Acid Consum-ption (kg/t ore)	Extraction %		
								Ni	Co	Fe
SC30	Single Pass	154	75	4	175	18	396	73	100	23
SC31	Single Pass	154	75	5	175	19	407	74	100	29

5 **Example 5: Column Leach tests with blended limonite/saprolite composite ores Nos. 2 to 4**

Three separate blended limonite/saprolite ore samples were subjected to column leach tests over a period of 10 months. The separate limonite/saprolite mineralogy, blended ore sample limonite/saprolite ratios, and the blended ore sample chemistry are shown below in Table 8.

Table 8

Column test	Limonite mineralogy		Saprolite mineralogy		Limonite to saprolite blend ratio (solids mass basis)	Blended sample chemistry (%w/w)					
						Ni	Co	Fe	Mg	Si	Al
Composite 1	goethite	90%	lizardite	73%	1:2	2.61	0.08	20.5	11.2	14.6	2.2
	hematite	5%	quartz	15%							
Composite 2	spinel	2%	goethite	7%	1:2	2.22	0.08	20.2	12.4	14.3	2.4
	dolomite	2%	talc	4%							
Composite 3	quartz	<1%	spinel	1%	1:2	1.92	0.05	17.1	14.0	16.7	1.3

The column leach independent variables and dependent variables are shown below. This data in Table 9 describes the test conditions at the completion of leaching.

5 **Table 9: test conditions at the completion of leaching.**

Independent variable		Composite 2	Composite 3	Composite 4
Ore maximum size	mm	25.0	25.0	25.0
Ore P ₈₀	mm	not determined		18.0
Ore Ni grade	%w/w, dry basis	2.61	2.22	1.92
Agglomerate moisture	%w/w	25.7	28.9	19.7
Agglomerate H ₂ SO ₄ rate	kg/dry tonne	74.5	74.5	72.8
Agglomerate binder rate	g/wet tonne	0	0	0
Agglomerate curing time	hr	72	72	72
Agglomerate stack	m	4.29	4.23	4.28
Column diameter	m	0.075	0.075	0.075
Leach duration	day	229	320	285
Lixiviant flux	L/m ² /hr	10.8	10.9	10.4
Cumulative lixiviant	m ³ /dry tonne	15.8	17.5	15.0
Lixiviant [H ₂ SO ₄]	g/L	50	50	50
dependent variable		Composite 2	Composite 3	Composite 4
Extraction %	Ni	76.9%	76.8%	78.1%
	Co	27.7%	54.3%	63.6%
	Fe	57.5%	54.3%	60.9%
	Mg	76.9%	71.0%	73.7%
Extraction kg/t ore	Ni	20.0	17.0	15.0
	Co	0.23	0.44	0.33
	Fe	118	102	104
	Mg	86	88	103
Acid consumption	kg/t ore	684	637	710
	kg/kg Ni	35.5	37.6	47.9
Permeability (at end of leach)	L/m ² /hr	> 20	> 40	> 80

The progressive nickel extraction graphs of blended ores Nos. 1 to 3 are shown in Figure 2.

Claims

1. A process for the recovery of nickel and/or cobalt from a lateritic ore by heap leaching, the process including the steps of:
 - 5 a) forming one or more heaps from a lateritic ore body wherein that lateritic ore body includes a blend of both limonitic and saprolitic type ores;
 - b) leaching the one or more heaps with a leach solution; and
 - c) recovering the nickel and/or cobalt from the resultant heap leachate.
- 10 2. A process according to claim 1 wherein the blend of limonitic and saprolitic type ores includes at least 15% to 85% wt of limonitic type ore and 15% to 85% wt saprolitic type ore.
- 15 3. A process according to claim 2 wherein the blend includes at least 40% to 60% wt of limonitic type ores and 40% to 60% wt of saprolitic type ores.
- 20 4. A process according to claim 1 wherein the one or more heaps include a blend of limonitic and saprolitic type ores in the weight ratio range of from about 5:1 to 1:5.
- 25 5. A process according to claim 4 wherein the blend is in a weight ratio of about 1:1.
6. A process according to any one of the preceding claims wherein the overall silicon content in the blend of limonitic and saprolitic type ores is greater than 13% wt.
- 30 7. A process according to any one of the preceding claims where the overall silicon content in the blend of limonitic and saprolitic type ores is in the range from 15% to 40% wt.

- 16 -

8. A process according to any one of the preceding claims wherein the overall quartz content in the blended limonitic and saprolitic type ores is greater than 28% wt.
- 5 9. A process according to claim 8 wherein the overall quartz content is within the range of from 32% to 86% wt.
- 10 10. A process according to any one of the preceding claims wherein the blend of limonitic and saprolitic type ore is predominantly transition zone ore.
- 15 11. A process according to any one of claims 1 to 9 wherein the limonitic and saprolitic type ores are sourced separately from the limonite zone and the saprolite zone, or a combination of ores from each of the limonite, saprolite and transition zones.
- 20 12. A process according to claim 1 wherein the leach solution is a mineral acid selected from the group consisting of hydrochloric acid, sulfuric acid and/or nitric acid.
- 25 13. A process according to claim 12 wherein the leach solution is acid supplemented fresh water, seawater or saline water.
14. A process according to claim 12 or 13 wherein the concentration of the acid is sufficient to effect dissolution of nickel from the ore.
15. A process according to claim 13 wherein the concentration of the acid is at least about 0.10 molar.
- 30 16. A process according to claim 1 wherein the ore is pelletised or agglomerated prior to forming into the one or more heaps, by mixing the ore with concentrated sulfuric acid.

- 17 -

17. A process according to any one of the preceding claims wherein a plurality of heaps is formed and arranged in at least a primary and a secondary heap, the process including the steps of:
- a) adding the leach solution to the secondary heap to produce an intermediate product liquor; and
 - b) adding the acidic intermediate product liquor to the primary heap to leach the primary heap in a counter current process, and producing a nickel and cobalt rich resultant heap leachate for further nickel and cobalt recovery.
18. A process according to claim 17 wherein the intermediate product liquor is separated into two portions; that portion having a pH of greater than 2 is removed and transferred downstream for nickel and/or cobalt recovery, while the portion with a pH of less than 2 is used for the leach solution for the primary heap in the counter current system.
19. A process according to any one of the preceding claims wherein the nickel and cobalt recovery includes ion exchange (IX), solvent extraction (SX), electrowinning (EW), multi-stage neutralization to produce Ni/Co hydroxides, pyrohydrolysis to produce Ni/Co oxides and sulfidation to produce Ni/Co sulfides

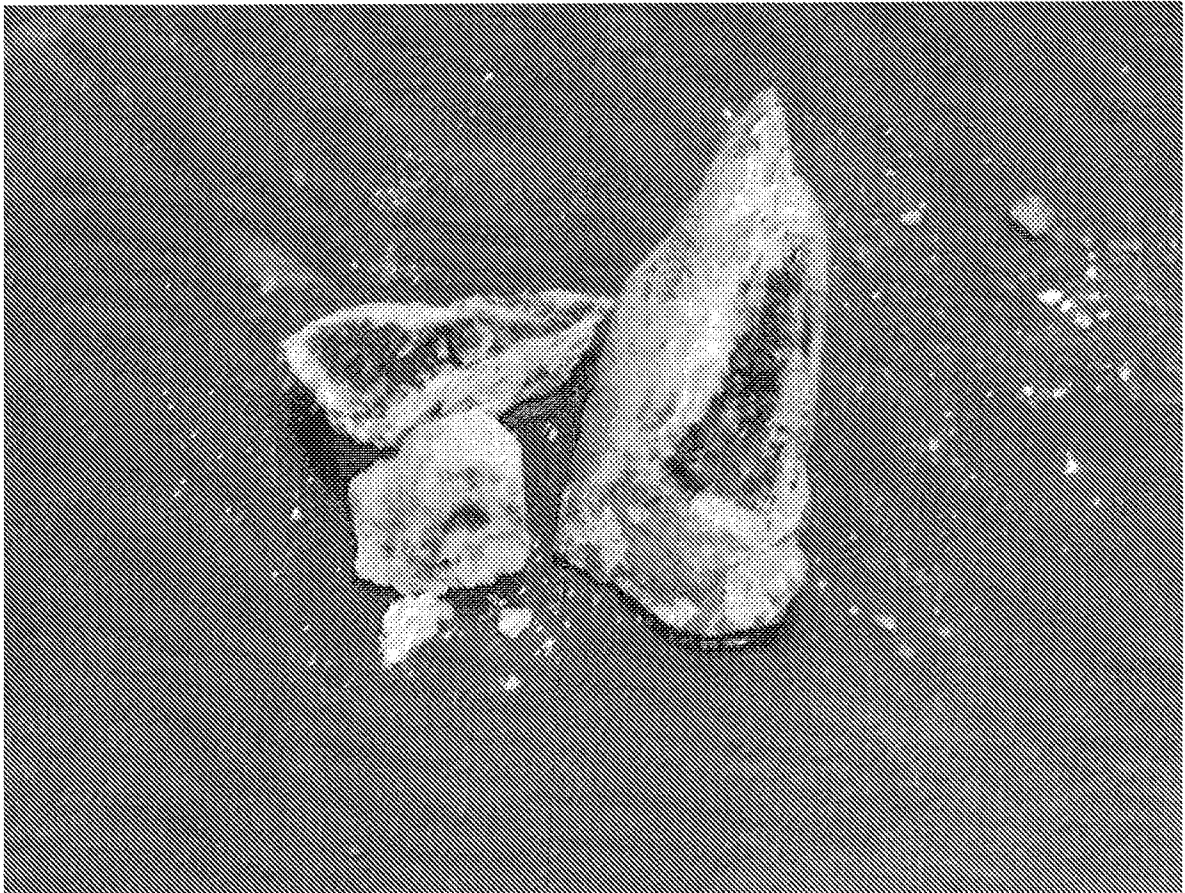


Figure 1

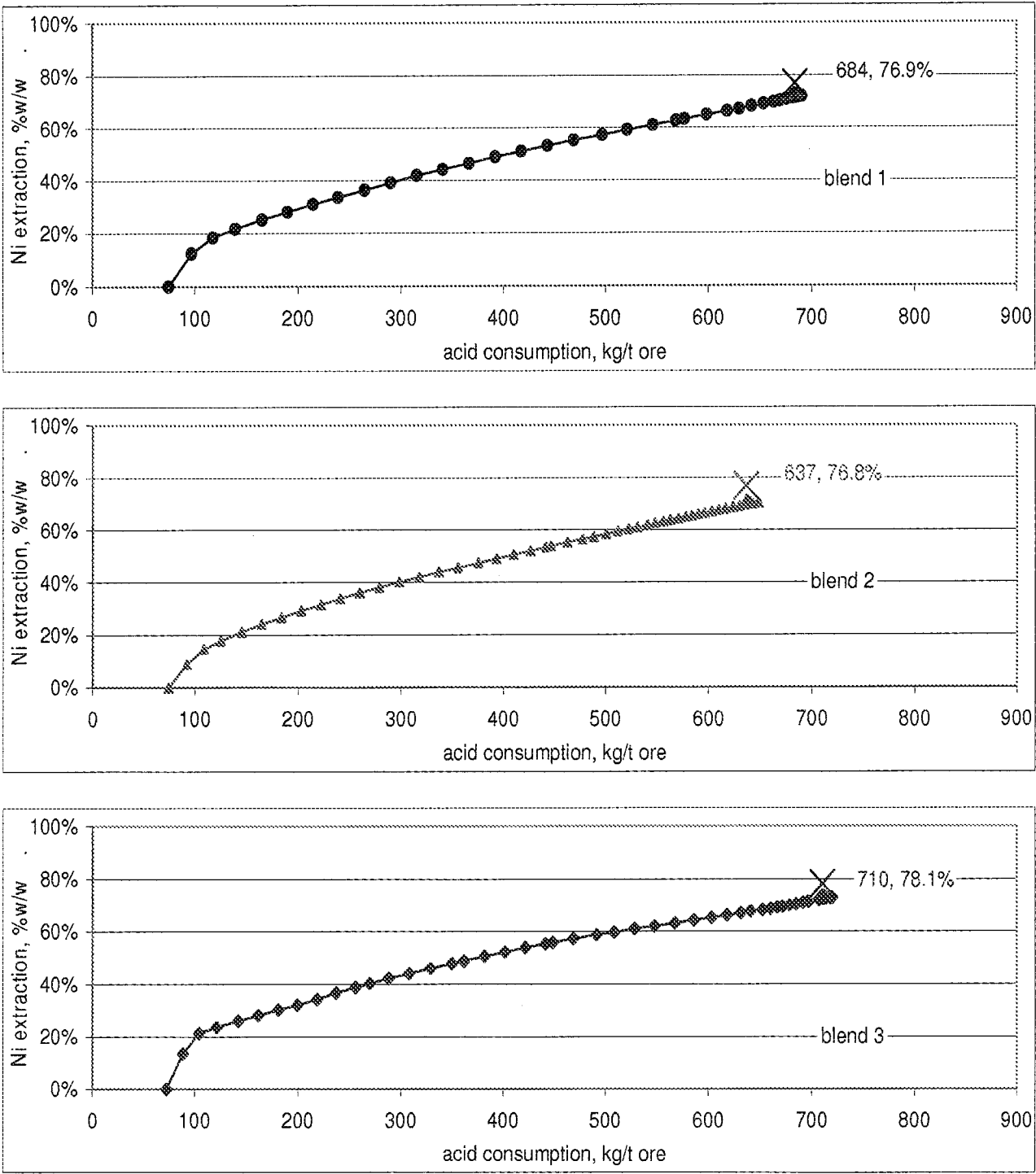


Figure 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU2008/001357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl.		
C22B 3/00 (2006.01) C22B 3/08 (2006.01) C22B 3/06 (2006.01) C22B 23/00 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
DERWENT: IPC - C22B 3/00, C22B 3/06, C22B 308, C22B 23/00 & Keywords - nickel, cobalt, laterite, limonite, saprolite, heap		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/119559 A1 (BHP BILLITON SSM TECHNOLOGY PTY LTD) 16 November 2006 Page 4, lines 11-21, Page 8, lines 2-12, Page 8 line 30 to Page 9 line13, Page 10 lines 9-11, 21-24	1, 11-17, 19
Y	Page 8 line 30 to Page 9 line13	18
X	US 2004/0228783 A1 (HARRIS et al) 18 November 2004 [0019], [0090]-[0091], [0107]	1, 11-12
Y	US 6312500 B1 (DUYVESTYEN et al) 6 November 2001 Column 9, lines 16-40	18
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 03 December 2008		Date of mailing of the international search report 12 DEC 2008
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaaustralia.gov.au Facsimile No. +61 2 6283 7999		Authorized officer THARU FERNANDO AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No : +61 2 6283 2486

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU2008/001357

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1790739 A1 (COMPANHIA VALE DO RIO DOCE) 30 May 2007 Whole document	1-19
A	WO 2006/089358 A1 (BHP BILLITON SSM TECHNOLOGY PTY LTD) 31 August 2006 Whole document	1-19
A	WO 2006/029443 A1 (BHP BILLITON SSM TECHNOLOGY PTY LTD) 23 March 2006 Whole document	1-19
A	WO 2006/000020 A1 (EUROPEAN NICKEL PLC) 5 January 2006 Whole document	1-19
A	WO 2004/031422 A1 (EUROPEAN NICKEL PLC) 15 April 2004 Whole document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/AU2008/001357

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report		Patent Family Member			
WO 2006119559		AU 2006246298	CA 2608117	CN 101175863	
		EP 1880029	KR 20080015448	US 2008138263	
US 2004228783		AU 2004238906	BR PI0410371	CA 2467288	
		CA 2548225	EP 1627087	EP 1900831	
		US 7329396	WO 2004101833		
US 6312500		AU 55204/01	AU 2006100869	AU 2008100922	
		BR 0109795	CA 2404003	EP 1272680	
		WO 0175184	ZA 200207784		
EP 1790739		AU 2006236085	BR PI0605643	CA 2568670	
		CN 101191151	JP 2007162134	KR 20070055976	
		RU 2006141861	US 2007209481		
WO 2006089358		AU 2006216114	CA 2597741	CN 101133170	
		EP 1851345	KR 20070107787	US 2008011126	
WO 2006029443		AU 2005284665	BR PI0515434	CA 2580542	
		CN 101068940	EP 1794331	KR 20070060120	
		US 2008016986			
WO 2006000020		AU 2005256141	EP 1769092	RU 2007102212	
WO 2004031422		AU 2003271879	EP 1558773		
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.					
END OF ANNEX					

PROCESO DE LIXIVIACIÓN EN PILA DE LIMONITA Y SAPROLITA

Esta invención se relaciona con el proceso hidro-metalúrgico para la recuperación de níquel a partir de minerales óxido, en particular la lixiviación en
5 pila de minerales lateríticos que incluyen ambos componentes el saprolítico y el limonítico.

Antecedentes de la invención.

Los minerales de laterita son potencialmente la fuente de níquel y cobalto más
10 grande del mundo. En general, la mayoría de los depósitos de níquel/cobalto de las lateritas contienen tres zonas principales con base en la morfología mineralogía y la composición química. Estas tres zonas, desde la base hasta la superficie, por encima de los materiales del lecho de roca madre que soportan la erosión son la zona de saprolita, la zona de transición y la zona de limonita.
15 Generalmente hay una gran variación en el espesor total del depósito de laterita, así como también del espesor de zonas individuales.

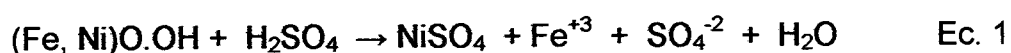
La zona de saprolita consiste predominantemente de minerales de "serpentina saprolítica" y una gran variedad de minerales de silicato de níquel/magnesio. El
20 proceso de erosión, o "serpentinización" de los materiales del lecho de roca madre se caracteriza por una disminución en el contenido de magnesio y un aumento en el contenido de hierro de la capa superior del cuerpo del mineral. La zona de saprolita resultante contiene entre 0.5% y 4 % de níquel y un contenido más alto de magnesio, que normalmente esta por arriba de 6% en peso.

25 La zona de transición, no bien definida, está compuesta esencialmente de limonita y saprolita. Esta también contiene comúnmente níquel en el rango de

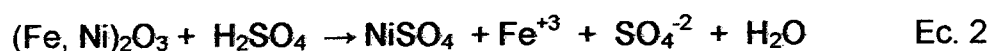
1.0% a 3.0% con la coexistencia de cobalto en el intervalo desde 0.08% hasta 1% (asociado con asbolana, un óxido de maganeso hidratado).

La zona de limonita, localizada en la parte superior del cuerpo del mineral laterítico, contiene níquel en el rango de cerca de 0.5% hasta 1.8% y consiste de mineral rico en goetita y/o hematita, el cual es rico en hierro y cobalto. Este tiene un contenido de magnesio más bajo que el mineral tipo saprolítico. Debido a la erosión más fuerte, el mineral limonítico contiene predominantemente partículas finas y suaves de goetita y/o hematita. Algunas veces la erosión no se ha completado totalmente y bien sea las secciones ricas en hematita o goetita no están presentes. Alternativamente, dependiendo de las condiciones climáticas, la zona de limonita aún contendrá silicatos residuales de hierro/aluminio, tales como la esmectita que contiene níquel, la nontronita y la clorita. A presión atmosférica y temperatura ambiente, la lixiviación ácida de la limonita es lenta. La reacción de disolución del mineral total utilizando ácido sulfúrico se muestra como sigue:

Lixiviación de limonita



Goetita



Hemetita

El contenido de hierro del mineral limonita esta normalmente en el intervalo de 25-45% en peso el cual corresponde a 40 – 72 % en peso de goetita (FeOOH) o 36 – 64% de hematita (Fe_2O_3). En consecuencia la disolución de la goetita que contiene Ni o de la hematita de una pila limonítica causa la inestabilidad de la

pila, tal como la caída severa de la densidad relativa o encogimiento, y una pobre permeabilidad de irrigación.

Los silíceos gruesos menos erosionados y las saprolitas con contenido más alto
5 de níquel tienden a ser tratados comercialmente mediante un proceso piro-metalúrgico que involucra técnicas de calentamiento y fundición para producir ferro-níquel. Los requerimientos de energía y la relación alta de hierro en el mineral de níquel para el bajo contenido de níquel en las mezclas de limonita hacen que este proceso sea demasiado costoso. Los minerales de limonita
10 normalmente se tratan comercialmente mediante una combinación de procesos piro-metalúrgicos e hidro-metalúrgicos, tal como el proceso de Lixiviación Ácida a Presión Alta (HPAL), o el proceso de reducción en caliente por lixiviación con carbonato de amonio.

15 La lixiviación ácida del mineral saprolítico no se practica comercialmente porque este proceso no ha sido desarrollado para recuperar níquel a partir de la solución de lixiviación de una manera económica y simple.

Mientras que la lixiviación en pila de los minerales de cobre es bien conocida
20 como una operación comercial, hay varias diferencias entre la lixiviación en pila de los minerales que contienen cobre que también contienen algunos componentes arcillosos, y los minerales lateríticos que tienen componentes sustancialmente finos y/o arcillosos. En adición el consumo de ácido del mineral de laterita es diez veces más que el de los minerales de cobre lixiviados en pila.

25

Se ha encontrado que la permeabilidad del mineral laterítico es ampliamente controlada por el tipo de ocurrencia del mineral, la morfología del mineral y el

tamaño de partícula. Aunque la mineralogía del material laterítico es más compleja y varía ampliamente de depósito a depósito, hay algo común o similar en la morfología del mineral en los depósitos de níquel laterítico de todo el mundo. Estas estructuras morfológicas mejoran la permeabilidad de solución y preservan la estabilidad física de los minerales individuales.

La lixiviación en pila de minerales de óxido de níquel ha sido propuesta para procesos de recuperación de níquel y cobalto y se describen por ejemplo en las Patentes U.S. 5, 571, 308 y 6, 312, 500 ambas a nombre de BHP Minerals International Inc.

La Patente U.S. 5, 571, 308 describe un proceso para la lixiviación en pila de minerales de laterita con alto contenido de magnesio como la saprolita. La Patente puntualiza que la saprolita fina exhibe pobre permeabilidad y como una solución a esto, es necesaria la peletización o aglomeración del mineral para asegurar la distribución de la solución de lixiviación a través de la pila.

La Patente 6, 312, 500 también describe un proceso para la lixiviación en pila de lateritas para recuperar níquel, que es particularmente efectivo para minerales que tienen un componente significativo de arcilla (más de 10% en peso). Este proceso incluye clasificación por tamaño del mineral cuando sea necesaria, la formación de pellets poniendo en contacto el mineral con un lixivante y aglomerando. Los pellets se forman en una pila y se lixivian con ácido sulfúrico para extraer los valores metálicos. El ácido sulfúrico fortificado con agua de mar se puede utilizar como solución de lixiviación.

La Solicitud Internacional PCT/AU2006/000606 (a nombre de BHP Billiton SSM Technology PTy Ltd) también describe un proceso en donde el mineral de óxido de níquel se lixivia en pila usando un ácido suplementado con agua hiper-salina como el lixivante con una concentración total de sólidos disueltos mayor que 30 g/L con el objeto de lixiviar la pila.

Las lateritas que se lixivian en pila ofrecen la promesa de un proceso con bajo costo de capital, eliminando la necesidad de mantenimiento alto y costoso, equipo de presión alta requerido para los procesos convencionales de lixiviación ácida a presión alta. Estas patentes y solicitudes excluyen el procesamiento de laterita limonítica para lixiviar en pila porque, en adición a la baja reactividad, los mecanismos de reacción de la disolución del mineral total mostrados en las Ec. 1 y 2 pueden conducir al colapso y/o pobre permeabilidad de la pila debido a la disolución del níquel contenido en la goetita o hematita como se indicó anteriormente.

Cada una de estas patentes/solicitudes no reivindican explorar la totalidad del cuerpo del mineral o la fracción de un cuerpo mineral tal como una zona de transición, que contengan considerable limonita y saprolita. La mayoría de las pruebas de trabajo en pila hasta la fecha se han realizado con los componentes grandes de la pila que comprenden el componente saprolítico grueso de un mineral de laterita.

Un problema que es molestia para la lixiviación en pila de minerales de óxidos de níquel que contienen níquel y cobalto es la arcilla sustancial o componente de partícula fina de tales minerales, particularmente minerales que contienen cantidades significativas de minerales tipo limonítico. El tipo de arcilla contenida, depende de la roca madre y del ambiente físico-químico de la formación de la

arcilla, pero la mayoría de las arcillas tienen un efecto perjudicial en la percolación de la solución de lixiviación a través del mineral.

La presente invención apunta a desarrollar un proceso en donde una pila
5 comprende por lo menos una proporción significativa de ambos componentes minerales tipo limonítico y saprolítico que se pueden colocar en la pila y someter la pila a lixiviación.

En este documento la referencia a una patente u otra materia que se dé como
10 arte previo no se debe tomar como una admisión de que ése documento o materia eran conocidos o que la información que contenían era parte del conocimiento común general en la fecha de prioridad de cualquiera de las reivindicaciones.

15 **Breve descripción de la invención.**

Los solicitantes han desarrollado un proceso en donde un mineral de la zona de transición de un cuerpo de mineral laterita y/o la mezcla de ambos minerales de saprolita y limonita, se puede lixiviar en pila sin las dificultades asociadas, tales como colapso y/o pobre permeabilidad de irrigación de la pila, que se puede
20 esperar generalmente cuando se hace lixiviación en pila, de una pila con un contenido significativo de limonita. El proceso de la invención incluye una etapa en la que se mantiene una proporción suficiente de limonita y saprolita dentro de la pila para mantener la integridad de la pila.

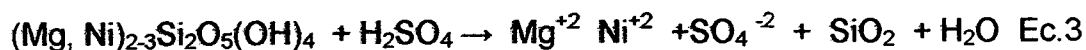
25 En consecuencia, la presente invención proporciona un proceso para la recuperación de níquel y/o cobalto a partir de mineral laterítico por lixiviación en pila, el proceso incluye las etapas de:

- a) Formar una o más pilas a partir del cuerpo del mineral laterítico en donde ese cuerpo de mineral laterítico incluye una mezcla de ambos minerales tipo limonítico y saprolítico;
- b) Lixiviar la pila del mineral con una solución de lixiviación; y
- 5 c) Recuperar el níquel y/o cobalto a partir del lixiviado resultante de la pila.

Los inventores han encontrado sorprendentemente que la forma del esquema de la saprolita que reaccionó o el residuo de lixiviación durante la lixiviación ácida de un mineral tipo saprolita, no cambia debido a la formación de SiO_2 (Cuarzo).

10 La reacción de lixiviación ácida de la saprolita que muestra la formación de cuarzo se aprecia en la Ec. 3.

Lixiviación de la saprolita



15 Serpentina

El mecanismo se podría describir con "Shrinking Core Model" (SCM) con la formación de producto sólido poroso (cuarzo) como se muestra en la foto de la Figura 1. La formación de cuarzo resistente al ácido puede actuar como una

20 "espina dorsal" dentro de los pellets aglomerados y puede consolidar y estabilizar la pila que incluye la limonita.

En consecuencia los inventores han encontrado que una pila cargada con mineral laterítico puede ser estable durante la lixiviación ácida si la relación de

25 los minerales tipo saprolita/limonita se selecciona apropiadamente. En una implementación, los inventores han encontrado que una pila estable se puede mantener si la pila mezclada limonita/saprolita incluye 15%-85% en peso de

mineral tipo limonítico y 15% - 85% en peso de mineral tipo saprolítico. Preferiblemente la mezcla incluirá 40%-60% en peso de mineral tipo limonítico y 40%-60% en peso de mineral tipo saprolítico. El proceso de la invención apunta al procesamiento de una mezcla de minerales tipo limonítico y saprolítico, e

5 incluye minerales de la zona de transición en donde los componentes limonita y saprolita ya están mezclados naturalmente. También incluye el procesamiento de mezclas de limonita y saprolita en donde la limonita y la saprolita han sido extraídas individualmente de zonas limoníticas, saprolíticas y/o zonas de transición.

10

Preferiblemente la relación en peso del mineral tipo limonítico al mineral tipo saprolítico en la mezcla dentro de la pila estará entre 5:1 a 1:5, pero más preferiblemente cerca de 1:1. Además el contenido total de silicio de los minerales mezclados debe ser preferiblemente mayor de 13% en peso de silicio

15 y más preferiblemente en el rango de 15% a 40% en peso de silicio. La limonita y la saprolita mezcladas preferiblemente tendrán un contenido de cuarzo mayor del 28% en peso, más preferiblemente, la mezcla tendrá un contenido de cuarzo en el rango de 32% a 86% en peso.

20

Una ventaja del proceso de la presente invención es que la corrida del mineral de mina se puede utilizar sin separación post-mina y/o clasificación, lo cual incluye procesar directamente minerales tipo transición. Esto conduce a la exploración eficiente puesto que la totalidad del mineral se puede someter a lixiviación en pila.

25

En el proceso de la invención, la pila se somete a un proceso de lixiviación poniendo en contacto una pila del mineral con un ácido mineral seleccionado del

grupo que consiste de ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y/o ácido nítrico en una concentración ácida suficiente para efectuar la disolución del níquel, por ejemplo, por lo menos cerca de 0.1 molar (igual a 10 g/L H_2SO_4). Preferiblemente se usa ácido sulfúrico. La solución acuosa de lixiviación puede ser un ácido
5 suplementado con agua fresca, agua de mar o agua salina.

Preferiblemente la lixiviación se lleva a cabo a temperatura entre por lo menos temperatura ambiente y el intervalo hasta cerca de 80 °C, si se introduce una reacción exotérmica adicional tal como bio-oxidación. El tiempo de reacción debe
10 ser suficiente para disolver cantidades sustanciales de níquel y algo de hierro y magnesio para proporcionar una solución gestante de ellos.

El mineral de limonita consiste generalmente de partículas tipo goetita y/o hematita y es particularmente fino y se disuelve con ácido como se muestra en
15 las Ec. 1 y 2. El mineral de saprolita es de silicatos gruesos cuyo volumen no cambia durante la lixiviación como se muestra en la Ec. 3 y en la foto (Figura 1). En consecuencia se necesita que haya una cierta cantidad de mineral tipo saprolítico dentro de la pila con el propósito de dar a la pila algo de estructura de espina dorsal durante la fase de lixiviación. Los solicitantes han encontrado que
20 todavía es posible lixiviar una mezcla de minerales de limonita y saprolita dentro de una pila con una cantidad tan pequeña como 15% en peso de la pila que comprende minerales tipo saprolítico, y los materiales mezclados que contienen más del 13% de silicio, preferiblemente en el rango de cerca de 15% a cerca de 40% de silicio.

25

Es preferible aglomerar o peletizar las partículas antes de lixiviar con el propósito de mantener un flujo alto de percolación para proporcionar una cinética de

lixiviación alta en la pila. Además, la peletización también permite el control de hierro dentro de la pila y disminuye el consumo de ácido puesto que se forman partículas más grandes a partir de partículas finas.

- 5 Con el propósito de aglomerar el mineral, se puede triturar un mineral laterítico que contiene níquel de tal manera que las partículas sean de menos de 2.5 cm., Luego las partículas se pueden aglomerar o peletizar mezclando las partículas del mineral laterítico triturado con un ácido concentrado, por ejemplo, en un disco rotatorio, tambor u otro aparato adecuado. Un ácido preferido es el ácido
- 10 sulfúrico concentrado. La cantidad que se usa para aglomerar los pellets generalmente es la cantidad requerida para iniciar el ataque de la matriz del mineral que contiene níquel. En general, la cantidad de ácido esta en el intervalo de cerca de 10 kg a cerca de 125 kg de ácido por tonelada de mineral, dependiendo de las características del mineral tal como saprolita o limonita o
- 15 esmectita/nontronita/clorita.

Luego los pellets se disponen en una pila que tiene una base y una parte superior. Se aplica una solución de lixiviación en la parte superior de la pila y se deja percolar hacia abajo a través de la pila. La solución de lixiviación se recoge

20 en el fondo y se puede reciclar, o recoger para recuperar el níquel y/o el cobalto.

Preferiblemente, se hace una pluralidad de pilas y se disponen en por lo menos una pila primaria y una pila secundaria, el proceso incluye las etapas de:

- a) Agregar la solución de lixiviación a la pila secundaria para producir una
- 25 solución de lixiviación gestante intermedia; y
- b) Agregar por lo menos una parte de la solución de lixiviación gestante intermedia a la pila primaria para lixiviar la pila primaria en un proceso en

contra-corriente, y producir un lixiviado de la pila rico en níquel y cobalto para recuperar más níquel y/o cobalto.

La solución de lixiviación gestante intermedia es rica en níquel y cobalto con baja acidez, pero también contiene hierro y otras impurezas. El proceso de lixiviación de la pila en contra-corriente tiene la ventaja del bajo consumo de ácido y también se alcanzan concentraciones más bajas de hierro y más altas de níquel en la solución lixiviada gestante y conduce a un licor de producto más limpio de más baja acidez que la del sistema de pila única.

10

La solución lixiviada gestante intermedia se puede dividir en dos fracciones retirando y transfiriendo corriente abajo la fracción que tiene un pH mayor de 2 para recuperar níquel y/o cobalto. La fracción más ácida con pH menor de 2 se puede usar para la solución de lixiviación en el sistema en contra-corriente. El lixiviado de la pila rico en níquel y cobalto se puede dividir de manera similar transfiriendo la fracción que tiene pH mayor de 2 para la recuperación de níquel y cobalto, mientras que el lixiviado más ácido de la pila con pH menor de 2 se usa para lixiviar una pila fresca en el proceso en contra-corriente.

20

La recuperación de níquel y/o cobalto puede incluir intercambio iónico (IX), extracción con solventes (SX), electro-deposición (EW), neutralización en multi-etapa para producir hidróxido Ni/Co, piro-hidrólisis para producir óxidos de Ni/Co y sulfuración para producir sulfuros de Ni/Co.

25 Breve descripción der los dibujos.

Las figuras de los dibujos adjuntos ilustran aspectos de implementaciones preferidas de la presente invención, en donde.

La figura 1 es una formación de producto (cuarzo) sólido poroso usada en una pila de mineral de una implementación del proceso de acuerdo con la presente invención.

5

La Figura 2 muestra gráficas de extracción progresiva de níquel de minerales mezclados No 1 a 3 para el ejemplo 5.

Ejemplos.

10 Ejemplo 1: Mineralogía del mineral compuesto mezclado.

La muestra de mineral mezclado tomada del mismo depósito para las pruebas de los ejemplos 2 a 4 se molió ligeramente utilizando un mortero con pistilo para separar los granos agregados, se cargó en un contenedor de muestra de acero inoxidable y se analizó por XRD utilizando el difractómetro X'Tra que escanea
15 entre 2 y 80 grados 2-teta con radiación CuK_{alfa}. Las secciones pulidas de cada muestra se recubrieron con alrededor de 40 nanómetros de carbono y se examinaron por microscopia de escaneo electrónico (SEM) y micro-análisis de energía dispersiva de rayos X (EDS) para obtener las composiciones elementales de los minerales individuales y determinar la especiación y
20 distribución del níquel y del cobalto. Los resultados se muestran en la Tabla 1 e indican que había considerable existencia de limonita y saprolita en el mineral mezclado, clasificados con características de mineral goetita y serpentina respectivamente.

Tabla 1: Mineralogía del mineral compuesto mezclado.

Muestra No	Mineralogía	Distribución del níquel
MT3124-3127	El XRD mostró cuarzo principalmente con goetita moderada, baja serpentina y baja hematita. Los SEM/EDS detallados identificaron pequeñas cantidades de cromita, espinela, nontronita y asbolana rica en Ni. No hubo diferencias identificables en la mineralogía entre tambores utilizando XRD. El análisis de lotes por EDS de granos individuales en cada muestra del tambor no mostró diferencias significativas en la composición del mineral entre tambores. La goetita se presenta tanto como material denso y material limonítico y el cuarzo aparece principalmente como granos libres en todos los rangos de tamaño. Este mineral parece ser intermedio entre saponita y limonita.	El níquel está ampliamente distribuido en este mineral, con las concentraciones más altas encontradas en áreas muy raras de la asbolana. Cantidades más bajas pero aún significativas de níquel se detectaron en la moderadamente abundante serpentina y menos común en la nontronita con la abundante goetita/limonita que muestra contenidos de níquel muy variables desde cero hasta 3% de NiO. Los granos ampliamente dispersados de espinela y magnetita también contienen algo de níquel. Se señala que no todos los granos de serpentina y goetita contienen cantidades detectables de níquel. Muchos de los granos de goetita que contienen níquel también contienen cantidades apreciables de cromo.

Ejemplo 2: Lixiviación en columna de paso único y lixiviación en columna

5 en contra-corriente

Lixiviación sin dosis de ácido durante la aglomeración.

El mineral de laterita utilizado para estas pruebas fue el mineral compuesto mezclado con limonita/saprolita en una relación en peso de alrededor de 1:1. La

10 tabla 2 ilustra la composición química del mineral compuesto.

Tabla 2: Composición química de la laterita mezclada con limonita/saprolita

relación en peso 1:1

	Al %	Co %	Cr %	Fe %	Mg %	Mn %	Ni %	Si %
Compósito 1	2.28	0.08	1.64	31.28	6.16	0.95	1.38	14.29
Compósito 2	2.13	0.07	1.03	28.00	9.71	0.50	1.30	14.29
Promedio	2.20	0.08	1.34	29.64	7.93	0.73	1.34	14.29

No se utilizó ácido sulfúrico durante la aglomeración cuando el mineral contenía arcilla marcada con aluminio, el cual actúa como un material de enlace para la aglomeración. La laterita aglomerada se cargó en dos columnas BC01 y BC02 con un tamaño de D x H = 160 cm x 400 cm. En una prueba diseñada en paso

5 único, se alimentó la solución de sulfúrico blanco de acidez constante de alrededor de 100 g/L a la columna BC01 hasta producir la PLS (solución lixiviada gestante). La fracción PLS con pH > 2 se transfirió directamente corriente abajo para recuperar el níquel. La fracción PLS más ácida con pH < 2 se transfirió a la columna BC02 llena con mineral aglomerado fresco para lixiviar en contra-

10 corriente. Después que la extracción del níquel de BC01 se acercaba a la extracción prevista y después de cerrado, la solución de la alimentación a BC02 se cambió al ácido sulfúrico blanco con acidez de alrededor 100 g/L. El tratamiento de la PLS de la columna BC02 fue el mismo de la columna BC01: transferir la fracción PLS con pH > 2 a la sección de recuperación de níquel y

15 transferir la fracción PLS más ácida con pH < 2 como solución de alimentación para la siguiente columna. Las condiciones de ensayo y los resultados se listan en la Tabla 3.

Tabla 3: Condiciones de ensayo y resultados.

Columna	Diseño de operación	Carga de mineral (Kg)	Flujo de irrigación (L/m ² /hr)	Día de prueba	Caída %	Consumo de ácido (Kg/t mineral)	Extracción %		
							Ni	Co	Fe
BC01	Paso único	9591	11	124	20	672	61	77	40
BC02	Contra-corriente	11989	10	262	16	322	51	37	17

Ejemplo 3: Lixiviación en columna de paso único y lixiviación en columna en contra-corriente con dosificación de ácido durante la aglomeración.

El mineral de laterita usado para estos ensayos fue el mineral compuesto mezclado con limonita/saprolita en una relación en peso de 1:1. La Tabla 4 ilustra la composición química del mineral compuesto.

5 **Tabla 4: Composición química de laterita mezclada con limonita/saprolita**
relación en peso 1:1

	Al %	Co %	Cr %	Fe %	Mg %	Mn %	Ni %	Si %
Compósito 8	2.41	0.09	1.51	29.94	5.44	1.04	1.42	18.31
Compósito 7	2.49	0.07	1.27	26.62	6.32	0.53	1.32	15.18
Promedio	2.45	0.08	1.39	28.28	5.88	0.79	1.37	16.74

Se utilizó ácido sulfúrico concentrado durante la aglomeración. La laterita
10 aglomerada se cargó en dos columnas BC08 y BC07 con tamaño de D x H = 160
cm x 400 cm. En una prueba diseñada en paso único, se alimentó la solución de
sulfúrico blanco con una acidez constante de alrededor de 75 g/L a la columna
BC08 hasta producir la PLS (solución lixiviada gestante). La fracción PLS con pH
> 2 se transfirió directamente corriente abajo para recuperar el níquel. La
15 fracción PLS más ácida con pH < 2 se transfirió a la columna BC07 llena con
mineral aglomerado fresco para lixiviar en contra-corriente. Después que la
extracción del níquel de BC08 se acercaba a la extracción prevista y después de
cerrado, la solución de la alimentación a BC07 se cambió al ácido sulfúrico
blanco con acidez de alrededor 75 g/L. El tratamiento de la PLS de la columna
20 BC07 fue el mismo de la columna B08: transferir la fracción PLS con pH > 2 a la
sección de recuperación de níquel y transferir la fracción PLS más ácida con pH
< 2 como solución de alimentación para la siguiente columna. Las condiciones
de ensayo y los resultados se listan en la Tabla 5.

Tabla 5: Condiciones de ensayo y resultados.

Columna	Diseño de operación	Carga de mineral (Kg)	Dosis de ácido para aglomeración (kg/ t mineral)	Flujo de irrigación (L/m²/hr)	Día de prueba	Caída %	Consumo de ácido (Kg/t mineral)	Extracción %		
								Ni	Co	Fe
BC08	Paso único	10186	52	11	150	21	608	68.8	79.2	30.4
BC07	Contra-corriente	11334	89	10	259	11	330	53.0	80.1	13.2

Ejemplo 4: Ensayos de reproducibilidad de lixiviación en columna en paso
único con dosificación de ácido durante la aglomeración y bajo flujo de
alimentación de ácido.

El mineral de laterita usado para estos ensayos de reproducibilidad fue el mineral
compósito mezclado con limonita/saprolita relación en peso 1:1. La tabla 6 ilustra
la composición química del mineral compósito.

Tabla 6: Composición química de la Laterita mezclada con
Limonita/Saprolita relación en peso 1:1

	Al %	Co %	Cr %	Fe %	Mg %	Mn %	Ni %	Si %
Compósito 3031	2.40	0.09	1.41	27.86	9.21	0.47	1.42	13.75

Se utilizó ácido sulfúrico concentrado durante la aglomeración. La leaterita
aglomerada se cargó en dos columnas con tamaño de D x H = 25 cm x 300 cm.
En una prueba diseñada en paso único, se alimentó la solución de sulfúrico
blanco con una acidez constante de 50 g/L a las columnas SC30 y SC31 hasta
producir la PLS (solución lixiviada gestante). Las condiciones de ensayo y los
resultados se listan en la tabla 7.

Tabla 7: Condiciones de ensayo y resultados.

Columna	Diseño de operación	Carga de mineral (Kg)	Dosis de ácido para aglomeración (kg/ t mineral)	Flujo de irrigación (L/m²/hr)	Día de prueba	Caída %	Consumo de ácido (Kg/t mineral)	Extracción %		
								Ni	Co	Fe
SC30	Paso único	154	75	4	175	18	396	73	100	23
SC31	Paso único	154	75	5	175	19	407	74	100	29

Ejemplo 5: Ensayos de lixiviación en columna con minerales compósito

5 mezclados Limonita/ saprolita Nos. 2 a 4.

Tres muestras separadas de mineral limonita/saprolita mezcladas se sometieron a ensayos de lixiviación en columna por un periodo de 10 meses. La mineralogía separada de la limonita/saprolita, la muestra del mineral mezclado en proporción

10 limonita/saprolita y la química de la muestra del mineral mezclado se aprecian en la Tabla 8.

Tabla 8

Ensayo de Columna	Mineralogía de la limonita	Mineralogía de la saprolita	Relación de mezcla Limonita a saprolita (base masa sólida)	Química de la muestra mezclada (%p/p)					
				Ni	Co	Fe	Mg	Si	Al
Compósito 1	Goetita 90%	Lizardita 73%	1:2	2.61	0.08	20.5	11.2	14.6	2.2
Compósito 2	Hematita 5%	Cuarzo 15%	1:2	2.22	0.08	20.2	12.4	14.3	2.4
Compósito 3	Espinela 2%	Goetita 7%	1:2	1.92	0.05	17.1	14.0	16.7	1.3
	Dolomita 2%	Talco 4%							
	Cuarzo < 1%	Espinela 1%							

15 Las variables independientes y las variables dependientes de la lixiviación en columna se muestran más adelante. Estos datos en la Tabla 9 describen las condiciones de ensayo al final de la lixiviación.

Tabla 9: Condiciones de ensayo al final de la lixiviación

Variable independiente		Compósito 2	Compósito 3	Compósito 4
Tamaño máximo del mineral	mm	25.0	25.0	25.0
Mineral P ₈₀	mm	No determinado		18.0
Mineral grado Ni	%p/p, base seca	2.61	2.22	1.92
Humedad del aglomerado	%p/p	25.7	28.9	19.7
Tasa de H ₂ SO ₄ en el aglomerado	Kg/ tonelada seca	74.5	74.5	72.8
Tasa de ligante en el aglomerado	g/ tonelada húmeda	0	0	0
Tiempo de curado del aglomerado	hr	72	72	72
Pila aglomerada	m	4.29	4.23	4.28
Diámetro de la columna	m	0.075	0.075	0.075
Duración de la lixiviación	días	229	320	285
Flujo del lixivante	L/m ² /hr	10.8	10.9	10.4
Acumulado del lixivante	m ³ / ton seca	15.8	17.5	15.0
Lixivante [H ₂ SO ₄]	g/L	50	50	50
Variable dependiente		Compósito 2	Compósito 3	Compósito 4
% de Extracción	Ni	76.9	76.8	78.1
	Co	27.7	54.3	63.6
	Fe	57.5	54.3	60.9
	Mg	76.9	71.0	73.7
Extracción Kg/t de mineral	Ni	20.0	17.0	15.0
	Co	0.23	0.44	0.33
	Fe	118	102	104
	Mg	86	88	103
Consumo de ácido	Kg/t mineral	684	637	710
	Kg/ kg Ni	35.5	37.6	47.9
Permeabilidad (al final de la lixiviación)	L/m ² /hr	> 20	<>40	> 80

Las gráficas de la extracción progresiva de níquel de los minerales mezclados

Nos. 1 a 3 se muestran en La Figura 2.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la recuperación de níquel y/o cobalto a partir de un mineral laterítico por lixiviación en pila, el proceso incluye las etapas de:-
 - 5 a) Formar una o más pilas a partir de un cuerpo de mineral laterítico en donde ese cuerpo de mineral laterítico incluye una mezcla de ambos tipos de mineral limonítico y saprolítico;
 - b) Lixiviar una o más pilas con una solución de lixiviación; y
 - c) Recuperar el níquel y/o cobalto a partir del lixiviado resultante de la pila.
- 10 2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la mezcla de los minerales tipo limonítico y saprolítico incluye por lo menos 15% a 85% en peso del mineral tipo limonítico y 15% a 85% en peso del mineral tipo saprolítico.
- 15 3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la mezcla incluye por lo menos 40% a 60% en peso de los minerales tipo limonítico y de 40% a 60% en peso de los minerales tipo saprolítico.
- 20 4. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la una o más pilas incluyen una mezcla de minerales tipo limonítico y saprolítico en relaciones en peso en el rango de cerca de 5:1 a 1:5.
5. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la mezcla está en una relación en peso de cerca de 1:1.

6. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el contenido total de silicio en la mezcla de minerales tipo limonítico y saprolítico es mayor que 13% en peso.

5 7. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el contenido total de silicio en la mezcla de minerales tipo limonítico y saprolítico está en el rango de 15% a 40% en peso.

10 8. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el contenido total de cuarzo en la mezcla de minerales tipo limonítico y saprolítico es mayor que 28% en peso.

9. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el contenido total de cuarzo esta en el rango de 32% a 86% en peso.

15

10. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la mezcla del mineral limonítico y saprolítico es predominantemente mineral de la zona de transición.

20 11. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en donde los minerales tipo limonítico y saprolítico se extraen separadamente de la zona limonita y la zona saprolita, o una combinación de minerales de cada una de las zonas de limonita, de saprolita y de transición.

25 12. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la solución de lixiviación es un ácido mineral seleccionado del grupo que consiste de ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y/o ácido nítrico

13. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la solución de lixiviación se suplementa ávidamente con agua fresca, agua de mar o agua salina.

5 14. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 12 o 13 en donde la concentración del ácido es suficiente para efectuar la disolución del níquel a partir del mineral.

10 15. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 13 en donde la concentración del ácido es por lo menos cerca de 0.10 molar.

16. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mineral se peletiza o aglomera antes de formar una o más pilas, mezclando el mineral con ácido sulfúrico concentrado.

15

17. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se forma una pluralidad de pilas y se disponen en por lo menos una pila primaria y una pila secundaria, el proceso incluye las etapas de:

- 20 a) Agregar la solución de lixiviación a la pila secundaria para producir un licor de producto intermedio; y
- b) Agregar el licor ácido del producto intermedio a la pila primaria para lixiviar la pila primaria en un proceso en contra-corriente, y producir un lixiviado de la pila resultante rico en níquel y cobalto para recuperar más níquel y/o cobalto.

25

18. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 17, en donde el licor del producto intermedio se separa en dos porciones; la porción que tiene un pH

mayor de 2 se retira y transfiere corriente abajo para recuperar níquel y/o cobalto, mientras que la porción con un pH menor de 2 se usa para la solución de lixiviación para la pila primaria en el sistema en contra-corriente.

- 5 19. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la recuperación de níquel y cobalto incluye intercambio iónico (IX), extracción con solventes (SX), electro-deposición (EW), neutralización en multi-etapa para producir hidróxidos Ni/Co, piro-hidrólisis para producir óxidos Ni/Co y sulfuración para producir sulfuros Ni/Co.

RESUMEN

Un proceso para la recuperación de níquel y cobalto a partir de un mineral laterítico, por lixiviación en pila que incluye las etapas de: a) Formar una o más pilas a partir de un cuerpo de mineral laterítico en donde ese cuerpo de mineral laterítico incluye una mezcla de ambos tipos de mineral limonítico y saprolítico; b) Lixiviar una o más pilas con una solución de lixiviación; y c) Recuperar el níquel y/o cobalto a partir del lixiviado resultante de la pila.

WO 2009/033227

PCT/AU2008/001357

- 1/2 -

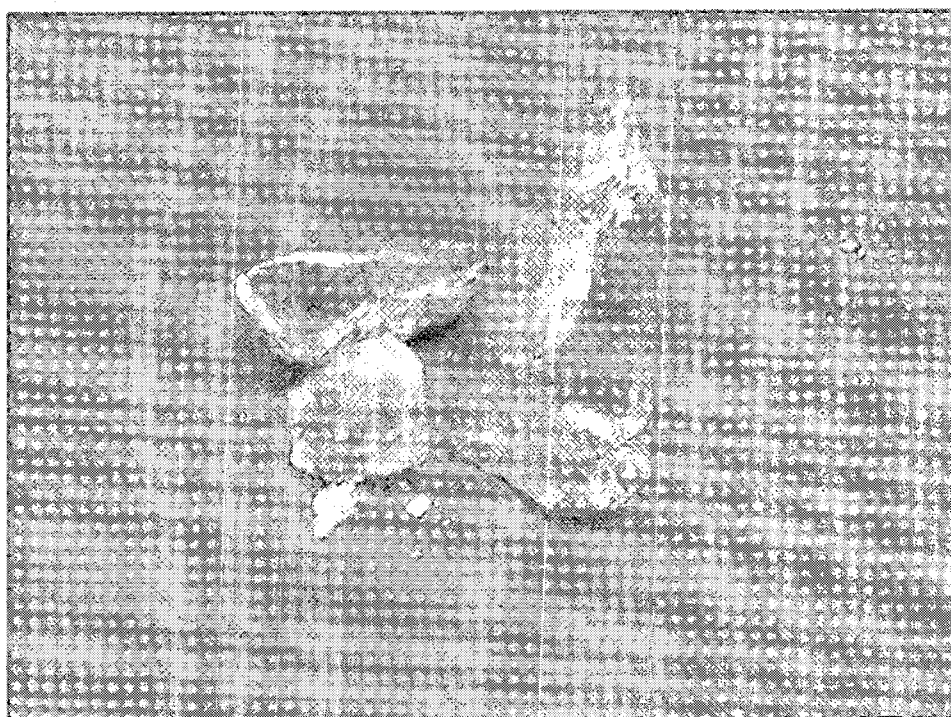


Figura 1

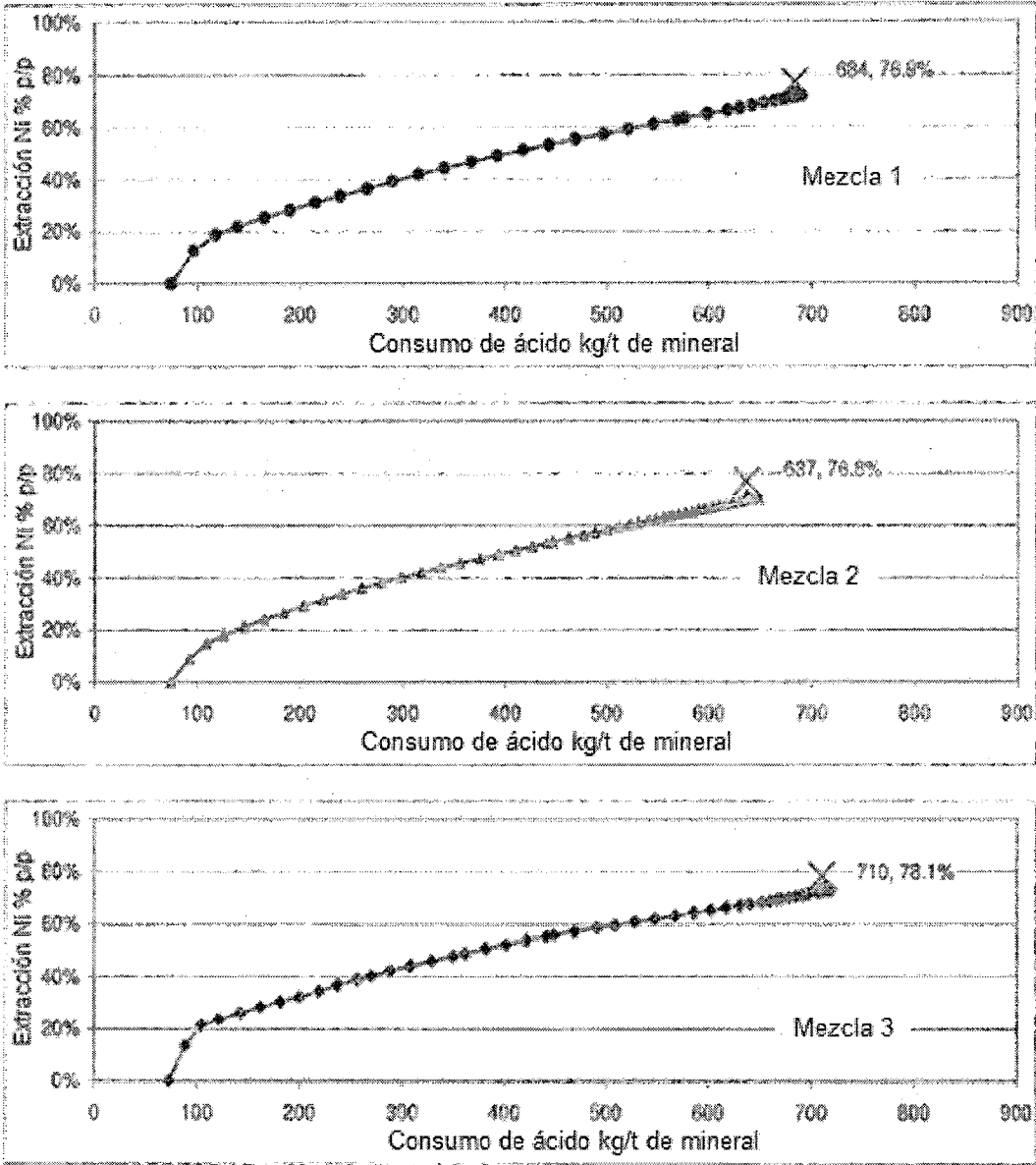


Figura 2



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

SUPERINTENDENCIA PATENTE DE INVENCION PCT X MODELO DE UTILIDAD DISEÑO INDUSTRIAL

(21) N° de solicitud:

(22) Fecha de solicitud:

(51) Clasificación Internacional:

(71) Solicitante(s) **BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD**

(72) Inventor(es) **ADAM SEAN MORONEY, OMAR YESID CACERES HERNANDEZ, HOUYUAN LIU**

(74) Apoderado: **DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO**

(30) Prioridad

(31) No. Prioridad
2007904992

(32) Fecha
13/09/2007

(33) País
AU

(85) Fecha inicio fase nacional:

(87) Publicación internacional

(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT

Fecha: **19/03/2009**

Fecha de presentación de la solicitud: **12/09/2008**

N° publicación: **WO 2009/033227 A1**

No. de solicitud **PCT/AU2008/001357**

(54) Título: **PROCESO DE LIXIVIACION EN PILA DE LIMONITA Y SAPROLITA**

(21) N° de solicitud:				(51) Int. Cl.:	
22) Fecha de solicitud:				(71) Solicitante(s) BHP BILLITON SSM DEVELOPMENT PTY LTD.	
(30) Prioridad	(31) N° Prioridad	32) Fecha	(33) Pais	(72) Inventor(es) ADAM SEAN MORONEY OMAR YESID CACERES HERNANDEZ HOUYUAN LIU	
	2007904992	13/09/2007	AU	(74) Apoderado: MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO	
(85) Fecha limite inicio fase nacional:				(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT				Fecha: 19/03/2009	
Fecha de presentación de la solicitud: 12/09/2008				N° publicación: WO 2009/033227 A1	
N° de solicitud PCT/AU2008/001357					
(54) Titulo: PROCESO DE LIXIVIACION EN PILA DE LIMONITA Y SAPROLITA					

Reivindicación(es):

- Un proceso para la recuperación de níquel y/o cobalto a partir de un mineral laterítico por lixiviación en pila, el proceso incluye las etapas de:-
 - Formar una o más pilas a partir de un cuerpo de mineral laterítico en donde ese cuerpo de mineral laterítico incluye una mezcla de ambos tipos de mineral limonítico y saprolítico;
 - Lixiviar una o más pilas con una solución de lixiviación; y
 - Recuperar el níquel y/o cobalto a partir del lixiviado resultante de la pila.
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la mezcla de los minerales tipo limonítico y saprolítico incluye por lo menos 15% a 85% en peso del mineral tipo limonítico y 15% a 85% en peso del mineral tipo saprolítico.
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la mezcla incluye por lo menos 40% a 60% en peso de los minerales tipo limonítico y de 40% a 60% en peso de los minerales tipo saprolítico.
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la una o más pilas incluyen una mezcla de minerales tipo limonítico y saprolítico en relaciones en peso en el rango de cerca de 5:1 a 1:5.
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la mezcla está en una relación en peso de cerca de 1:1.
- Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el contenido total de silicio en la mezcla de minerales tipo limonítico y saprolítico es mayor que 13% en peso.
- Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el contenido total de silicio en la mezcla de minerales tipo limonítico y saprolítico está en el rango de 15% a 40% en peso.
- Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el contenido total de cuarzo en la mezcla de minerales tipo limonítico y saprolítico es mayor que 28% en peso.
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el contenido total de cuarzo esta en el rango de 32% a 86% en peso.
- Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la mezcla del mineral limonítico y saprolítico es predominantemente mineral de la zona de transición.

- Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en donde los minerales tipo limonítico y saprolítico se extraen separadamente de la zona limonita y la zona saprolita, o una combinación de minerales de cada una de las zonas de limonita, de saprolita y de transición.
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la solución de lixiviación es un ácido mineral seleccionado del grupo que consiste de ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y/o ácido nítrico
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la solución de lixiviación se suplementa ávidamente con agua fresca, agua de mar o agua salina.
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 12 o 13 en donde la concentración del ácido es suficiente para efectuar la disolución del níquel a partir del mineral.
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 13 en donde la concentración del ácido es por lo menos cerca de 0.10 molar.
- Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mineral se peletiza o aglomera antes de formar una o más pilas, mezclando el mineral con ácido sulfúrico concentrado.
- Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se forma una pluralidad de pilas y se disponen en por lo menos una pila primaria y una pila secundaria, el proceso incluye las etapas de:
 - Agregar la solución de lixiviación a la pila secundaria para producir una licor de producto intermedio; y





Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO
Apoderado(a) y/o Representante de
BHP BILLINTON SSM TECHNOLOGY PTY LTDA

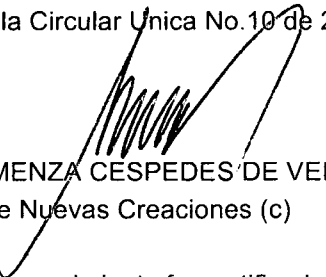
REFERENCIA	Radicación No.	10 039707
	Solicitud internacional	PCT/AU2008/001357
	Fecha inicio fase nacional	13/04/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	<u>06402</u>

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No. 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 14 MAYO 2010
adpa11