



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA



Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

10-13707

21. **EXPEDIENTE No.**

54. **TÍTULO** CETIENTOS INORGANICOS NO PORTLAND
BASADOS EN SIISTETIAS BINARIOS Y/O TERNARIOS
OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS PARA
USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES

51. **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL**

71. **SOLICITANTE** UNIVERSIDAD DEL VALLE

DOMICILIO CALI - VALLE

74. **APODERADO** SARA PEREZ GONZALEZ

22. **BOGOTÁ, D.C.,** 8 DE FEBRERO DE 2010

8/16

PETITORIO



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-013707- -00000-0000

Fecha: 2010-02-09 11:53:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 57

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

SOLICITUD DE:

1

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

2

SOLICITANTE

Nombre: UNIVERSIDAD DEL VALLE

Calle 13 No 100-00 Ciudad

Dirección: Universitaria Meléndez

Nacionalidad o Domicilio: Cali - Valle

Lugar de Constitución: Cali - Valle

Teléfono: 2 3212100

Fax: 2 3212100

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

☐ C.C.

☒ NIT

☐ C.E.

☐ Otro

Cual

Número: 890399010-6

3

REPRESENTANTE O APODERADO

Nombre: SARA PEREZ GONZALEZ

Dirección: Calle 95 No. 11-51 Ofc. 203

Teléfono: 6161020/21

Fax: 6161020/21

E-mail: perezysoc@une.net.co

IDENTIFICACIÓN

☒ C.C.

☐ NIT

☐ C.E.

☐ Otro

Cual

Número: 42,204,830

TP 36,608

4

INVENTOR (ES) (72)

Nombre: Ruby Mejía de Gutiérrez, Susan Andrea Bernal López, Erich David Rodríguez
Martínez y Silvio Delvasto Arjona

Dirección: Calle 13 No 100-00 Ciudad Universitaria Meléndez

Nacionalidad o Domicilio: Cali Valle

5

Título (54) Cementos inorgánicos no Pórtland basados en sistemas binarios

y/o ternarios obtenidos a partir de desechos y subproductos para usos estructurales
y no estructurales.

6

Número de reivindicaciones 15

7

Clasificación Internacional (51)

C04B 7/00

8

Prioridad

☐ SI

☐ NO

(33)País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

9

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

☒ 6 meses

☐ 12 meses

☐ 18 meses

☐ Otro Cual

10

Comprobante de pago No.

99276214

Fecha

21-01-2010

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

11

Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Resumen
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ 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, i titular o su cau

12

FIGURA C

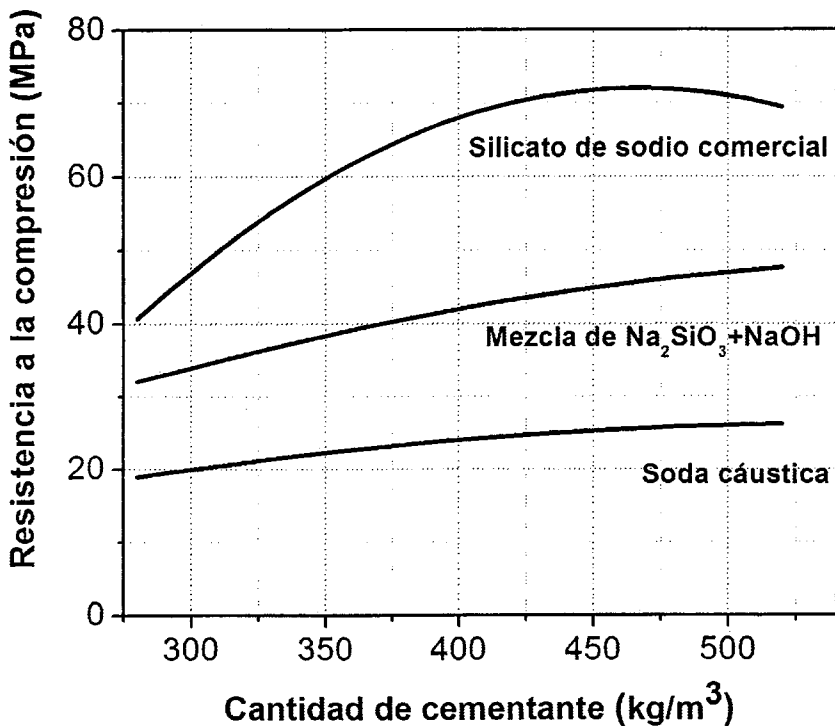


Figura 1.

13

Solicito la concesión de la patente.

NOMBRE: SARA PEREZ GONZALEZ

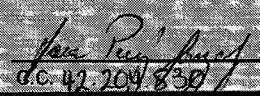
FIRMA:

Sara Perez Gonzalez

C.C. 42.204.850

TP36,608

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SOLICITUD SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 10-013707-00000-0000 Fecha: 2010-02-09 11:53:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 57		
REDUCCIÓN DE TASAS DE SOLICITUD DE PATENTE			
1 APLICACION A:			
☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad			
☒ Presentación solicitud ☐ Examen de patentabilidad ☐ Tasas de mantenimiento			
2 BENEFICIARIO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"> Nombre: <u>UNIVERSIDAD DEL VALLE</u> Dirección: <u>CL. 13 No. 100-00 CIUDAD</u> <u>UNIVERSITARIA HELENDEZ</u> Nacionalidad o Domicilio: <u>CALI- VALLE</u> Teléfono: <u>2-3212100</u> </td> <td style="width: 40%; text-align: center;"> IDENTIFICACION ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número <u>89039900-06</u> </td> </tr> </table>	Nombre: <u>UNIVERSIDAD DEL VALLE</u> Dirección: <u>CL. 13 No. 100-00 CIUDAD</u> <u>UNIVERSITARIA HELENDEZ</u> Nacionalidad o Domicilio: <u>CALI- VALLE</u> Teléfono: <u>2-3212100</u>	IDENTIFICACION ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número <u>89039900-06</u>
Nombre: <u>UNIVERSIDAD DEL VALLE</u> Dirección: <u>CL. 13 No. 100-00 CIUDAD</u> <u>UNIVERSITARIA HELENDEZ</u> Nacionalidad o Domicilio: <u>CALI- VALLE</u> Teléfono: <u>2-3212100</u>	IDENTIFICACION ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número <u>89039900-06</u>		
En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
3 Anexos			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea ☐ Documento de constancia de cumplimiento a lo establecido en la Ley 905 de 2004			
Universidades públicas o privadas ☒ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación			
Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia del registro vigente en Cámara de Comercio			
4 Solicito la reducción de la tasa de patente,			
Nombre <u>SARA PÉREZ GONZÁLEZ</u> Firma:  <u>cc. 42 204 830</u> TP 36 608			
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página			

CÓMO DILIGENCIAR LA SOLICITUD DE REDUCCIÓN DE TASAS DE REGISTRO DE PATENTES

1. Aplicación a: Debe marcarse en la casilla correspondiente si se trata de Patente de Invención o Patente Modelo de Utilidad

En caso de patente de invención, la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud, examen de patentabilidad y las tasas de mantenimiento (anualidades)

En caso de patente de modelo de utilidad la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud y el examen de patentabilidad.

2. Beneficiario: Persona natural o jurídica que está solicitando el registro de la patente. Debe indicarse nombre, dirección, nacionalidad o domicilio y teléfono.

Identificación: Corresponde a la indicación del documento de identidad del solicitante discriminando en la casilla correspondiente si se trata de C.C (cédula de ciudadanía), NIT (número de identificación tributaria), C.E (cédula de extranjería); u otro (en caso de que la identificación del solicitante corresponda a un documento diferente a los anteriores)

Domicilio: Indicar el país o estado, departamento y ciudad.

3. Anexos: Deben marcarse con una X las casillas correspondientes a los documentos que acompañan la solicitud

4. Firma: Si actúa directamente una persona jurídica, la firma deberá ser la de su representante legal y si actúa una persona natural, ésta deberá firmar la solicitud.

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL

A SOLICITUD DE PARTE INTERESADA

CERTIFICO

1. Que la Asamblea Departamental del Valle de Cauca creo mediante Ordenanza No 12 de fecha 11 del mes de Junio de 1945 la entidad denominada: **UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DEL VALLE DEL CAUCA** con domicilio en el Municipio de Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca, de finalidad educativa, dicha personería se encuentra vigente.

2. Que por medio de la Ordenanza N° 10 de fecha 16 de diciembre de 1.954, publicada en la Gaceta Oficial N° 3285 de diciembre 28 de 1.954, se aprobó el cambio de razón social por el de **UNIVERSIDAD DEL VALLE** con domicilio en el Municipio de Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca.

3. Que el actual Representante Legal de la citada entidad, en su condición de Rector en propiedad, es el Doctor **IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON** identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 14.989.446 expedida en Santiago de Cali, Valle del Cauca, cuyo nombre se encuentra inscrito en los registros que para tal efecto se llevan en este Despacho.

4. En constancia de lo anterior se firma en Santiago de Cali, a los 07 días del mes de Enero de 2010.

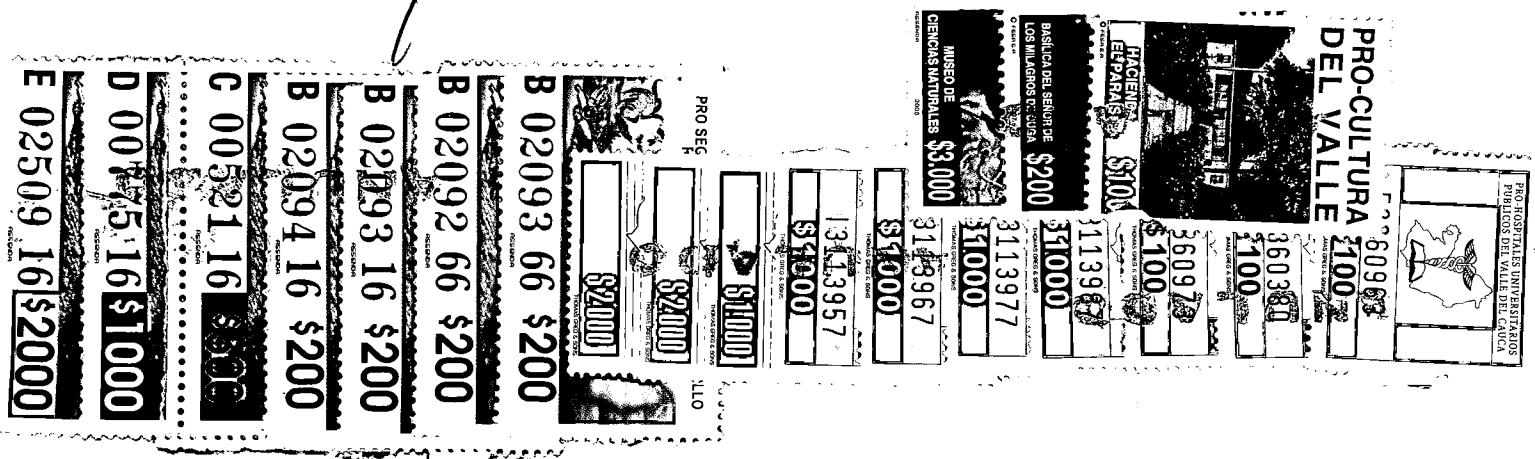
Nota: Se adhieren y anulan Estampillas Pro-Seguridad Alimentaria y Desarrollo Rural del Valle del Cauca 4300, Estampillas Pro_Universidad del Valle \$ 5000, Estampillas Pro_Hospitales Universitarios \$4300, Estampilla Pro - Cultura \$3300.

Cualquier enmendadura anula este documento.

RAIMUNDO ANTONIO TELLO BENITEZ
Secretario Jurídico

JAIME ESCOBAR VELEZ
Profesional Especializado

Proyectó y Elaboró: Maria Victoria Tapasco Rotavista
Radicación 7748
Ubicación: D3-06-04



UNIVERSIDAD DEL VALLE

CONSEJO SUPERIOR

RESOLUCION No. 049

Noviembre 2 de 2007

"Por la cual se designa Rector de la Universidad del Valle"

El CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE en uso de sus atribuciones y en especial las que le confiere el Artículo 180., literal f) del Estatuto General,

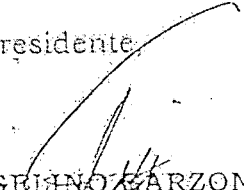
RESUELVE:

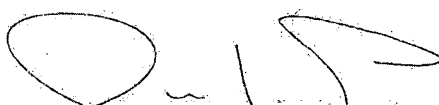
ARTICULO UNICO: Designar al Doctor IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON, como Rector de la Universidad del Valle, durante el periodo comprendido entre el 2 de noviembre de 2007 y el 1 de noviembre de 2011.

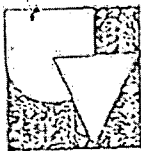
COMUNIQUESE, NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Santiago de Cali, en el Salón de Reuniones del despacho del gobernador, a los 2 días del mes de noviembre de 2007.

El presidente,


ANGELINO CARZON
Gobernador del Departamento
del Valle del Cauca


OSCAR LOPEZ PULECIO
Secretario General



Universidad
del Valle

CONSEJO SUPERIOR

ACTA DE POSESION

FECHA DE POSESION			LIBRO	FOLIO
DIA	MES	AÑO	XXXIX	531
09	11	2007		
NOMBRE COMPLETO			PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO O DE CASADA
IVAN ENRIQUE			RAMOS	CALDERON
POSESION EN EL CARGO DE			DEDICACION	A PARTIR DE
RECTOR			☒ T.C. ☐ M.T. ☐ P.T.	DE HORAS SEMANALES
				DIA MES AÑO
				09 11 2007
VICERECTORIA / FACULTAD			ESCUELA / DEPARTAMENTO	DIVISION / SECCION / OFICINA
RECTORIA				
APROBADO POR RESOLUCION			DE FECHA	
NÚMERO: 059			02 11 2007	
			EMANADA DE:	
			CONSEJO SUPERIOR: ☒ RECTORIA: ☐	

DOCUMENTOS PRESENTADOS POR EL POSESIONADO

- ☒ CÉDULA DE CIUDADANÍA / CÉDULA EXTRANJERÍA N° 14989446 EXPEDIDA EN CALI
- ☐ LIBRETA MILITAR, CATEGORÍA, CLASE:
- ☐ CERTIFICADO DE SALUD EXPEDIDO POR EL C. DEFECHA
- Se anexa a la presente la Universidad del Valle por sus archivos

☒ PRESTACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS ESTABLECIDAS POR LEY

SEGURIDAD SOCIAL: A cargo de la Universidad o de la Entidad que otorga el seguro lo regirán de conformidad por determinación legal o estatutaria.

El posesionado a la fecha citada se presentó en el despacho de la Rectoría de la Universidad del Valle para tomar posesión de su cargo. En tal virtud el Rector, por ante el funcionario de posesiones, le recibió la protesta legal bajo cuya gravedad el mismo se comprometió a cumplir bien los deberes de su cargo y a que como funcionario público le impone la Constitución y las Leyes Colombianas.

En constancia se firma por el Rector y el Secretario General de la Universidad del Valle.

EL POSESIONADO

Angelica Garzon
Gobernadora
Presidente del Consejo Superior

EL SECRETARIO GENERAL



Ministerio de Educación Nacional
Viceministerio de Educación Superior
Subdirección de Inspección y Vigilancia
República de Colombia

LA DIRECTORA DE CALIDAD PARA LA EDUCACION SUPERIOR
ENCARGADA DE LAS FUNCIONES DE LA
SUBDIRECCION DE INSPECCION Y VIGILANCIA
POR RESOLUCION 6430 DE 2009

CERTIFICA:

Que el/la UNIVERSIDAD DEL VALLE (código: 1203) con domicilio en CALI, es una institución de educación superior, OFICIAL y su carácter académico es el de UNIVERSIDAD, creada mediante Ordenanza 12 de Junio 11 de 1945 expedido por el/la Asamblea Departamental del Valle.

Que la citada institución obtuvo reconocimiento como Universidad, mediante el Decreto #1297 del 30 de mayo de 1964, del Gobierno Nacional.

Que mediante Resolución 2020 del 3 de junio de 2005 expedida por el Ministerio de Educación Nacional, le fue otorgada Acreditación Institucional.

Que al folio 361 distinguido con el registro 355 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/la Doctor IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 14989446 expedida en Cali como RECTOR, por un periodo comprendido entre el 2 de noviembre de 2007 y el 1 de noviembre de 2011, que dicha inscripción se efectuó el 15 de noviembre de 2007 de conformidad con lo dispuesto en el/la RESOLUCION 049 del 2 de noviembre de 2007, expedido(a) por el/la CONSEJO SUPERIOR.

Que al folio 361 distinguido con el registro 355 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/la Doctor IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 14989446 expedida en Cali como REPRESENTANTE LEGAL, por un periodo comprendido entre el 2 de noviembre de 2007 y el 1 de noviembre de 2011, que dicha inscripción se efectuó el 15 de noviembre de 2007 de conformidad con lo dispuesto en el/la RESOLUCION 049 del 2 de noviembre de 2007, expedido(a) por el/la CONSEJO SUPERIOR.

La información consignada en este certificado corresponde a la última reportada por parte de la institución.

De conformidad con lo establecido por la Ley 952 de 2005, los actos de registro aquí certificados quedan en firme cinco(5) días hábiles después de la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto de recursos en la vía gubernativa.

De conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución No. 2370 del 24 de mayo de 2006 expedida por el Ministerio de Educación Nacional, la firma mecánica que aparece a continuación goza de plena validez para todos los efectos legales. Este documento requiere de sello preentitulado de Atención al Ciudadano de la Secretaría General y el visto bueno de uno de sus profesionales o asesores.

Se expide la presente certificación en Bogotá D.C., a los 10 días del mes de noviembre de 2009, por solicitud de la institución.

EVA JANETTE PRADA GRANDAS
Subdirectora de Inspección y Vigilancia (E)

EOjuela





Vice-Rectoria de Investigaciones

**DIVISIÓN DE PROPIEDAD INDUSTRIAL
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
E. S. D.**

REF:
EXPEDIENTE:
ASUNTO : SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION
SOLICITANTE: UNIVERSIDAD DEL VALLE
APODERADO: SARA PEREZ GONZALEZ

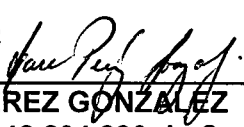
IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON , mayor de edad, vecino de la ciudad de Cali, Departamento del Valle, obrando en mi calidad de Representante Legal de **LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**, domiciliada en Cali y existente de acuerdo con las leyes de la República de Colombia, tal como consta en el certificado de existencia y representación legal que adjunto, atentamente manifiesto a ustedes:

Por medio del presente escrito, confiero poder especial, amplio y suficiente a la doctora **SARA PEREZ GONZALEZ**, identificada con la cédula de ciudadanía número 42.204.830 de Corozal, para que en nombre de la sociedad que represento presente solicitud para la obtención de la **PATENTE DE INVENCION "PATENTE DE INVENCION "CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES."**

Además de las facultades conferidas por el artículo 70 del C. de P.C. la apoderada queda facultada para modificar, adicionar o reformar la solicitud, reivindicar prioridad, transigir, desistir, cancelar, recibir, sustituir, revocar sustituciones y renunciar a este poder.

De ustedes atentamente,


IVAN ENRIQUE RAMOS
C.C. No.14.989.446

ACEPTO: 
SARA PEREZ GONZALEZ
C.C. No. 42.204.830 de Corozal
T.P. No. 36.608 del MINJUSTICIA

ASesoría JURIDICA
REVISADO


NOTARIA VEINTIUNA
Carlos Enrique Gutiérrez Jaramilla
NOTARIO ENCARGADO

DILIGENCIA DE AUTENTICACION
EL NOTARIO VENTIUNO (E) DEL CIRCULO DE SANTIAGO DE CALI
HACE CONSTAR
QUE LA FIRMA PUESTA EN EL ANTERIOR DOCUMENTO CORRESPONDE A LA REGISTRADA EN
ESTA NOTARIA POR: Ivan Enrique Ramos
Ramos CON C.C. 14.989.446
DE Cali DE ACUERDO A LA
CONFRONTACION HECHA DE ELLA.
SANTIAGO DE CALI. 21 DIC 2009

NOTARIO ENCARGADO

NOTAS DE AULA
Cursos de Engenharia
Física

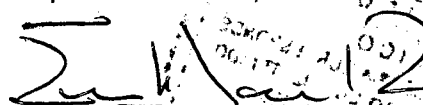
Santiago de Cali, Octubre 27 de 2008

Yo, **ERICH DAVID RODRÍGUEZ**, mayor de edad, identificado con la cedula CC N° 16.917.998 de Cali como aparece al pie de mi firma, en pleno uso de mis facultades legales, mediante el presente escrito, confiero **PODER** especial, amplio y suficiente para actuar a la profesora **RUBY MEJÍA RENTERIA**, también mayor de edad, identificada con C.C. 31.237.836 de Cali, para que en mi nombre y representación adelante la totalidad de los trámites administrativos, académicos y judiciales relacionados con la totalidad de los trabajos de investigación, finalizados o en proceso, realizados al interior del Grupo de Materiales Compuestos de la Universidad del Valle, en los cuales haya tenido una participación directa o indirecta como investigador, asesor, practicante o cualquier clase de vinculación formal o informal que se hubiere celebrado.

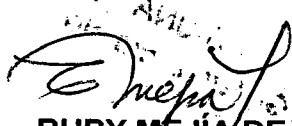
Así mismo, declaro que mi apoderada se encuentra facultada para suscribir en mi nombre y representación cualquier clase de documento relacionado con la cesión parcial o de la totalidad de los derechos patrimoniales que me pudieran corresponder respecto a los trabajos de investigación relacionados en precedencia a favor de la Universidad del Valle.

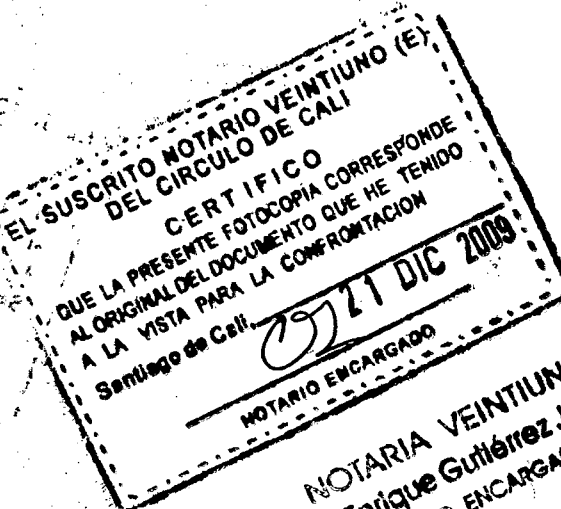
De igual forma, autorizo a mi apoderada para que en mi nombre y representación, negocie y celebre contratos de cesión de derechos patrimoniales de propiedad industrial con la Universidad del Valle respecto a los trabajos de investigación anteriormente comentados y, en general, autorizo y faculto a mi apoderada para que realice en mi nombre y representación la totalidad de actuaciones a que hubiere lugar para que la Universidad del Valle ostente la titularidad de las solicitudes de obtención de patente de invención de los resultados de los trabajos de investigación referidos, así como a la suscripción de la totalidad de los documentos necesarios para la realización de dicho cometido.

Respetuosamente,


ERICH DAVID RODRÍGUEZ
C.C. 16.917.998 de Cali

Acepto,

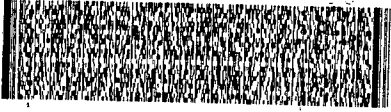

RUBY MEJÍA DE GUTIÉRREZ
C.C. 31.237.836 de Cali



**DILIGENCIA DE PRESENTACION PERSONAL
Y RECONOCIMIENTO**

En Santiago de Cali a: 28 OCT 2008
Notario Veintiuno (E)
del círculo de Santiago de Cali, hace constar que el
escrito que antecede fue presentado personalmente

**NOTARIA 21 DE CALI
AUTENTICACION**



Fecha: 28/10/2008
mejia renteria ruby
Doc No: 31.237.836

Ho
15

Declaró que su contenido es cierto y verdadero y que la
Firma y la huella que en él aparecen son suyas

[Signature]

Firma Declarante



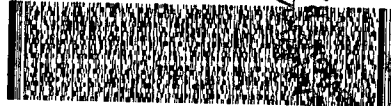
República de Colombia
Departamento del Valle
Santiago de Cali
Notaría Veintiuna

Carmen Llanes Montaña Bolaños
Notaria Encargada

**DILIGENCIA DE PRESENTACION PERSONAL
Y RECONOCIMIENTO**

En Santiago de Cali a: 28 OCT 2008
Notario Veintiuno (E)
del círculo de Santiago de Cali, hace constar que el
escrito que antecede fue presentado personalmente

**NOTARIA 21 DE CALI
AUTENTICACION**



Fecha: 28/10/2008
RODRIGUEZ MARTINEZ ERICH DAVID
Doc No: 16.917.998

Declaró que su contenido es cierto y verdadero y que la
Firma y la huella que en él aparecen son suyas

[Signature]

Firma Declarante



República de Colombia
Departamento del Valle
Santiago de Cali
Notaría Veintiuna

Carmen Llanes Montaña Bolaños
Notaria Encargada

**EL SUSCRITO NOTARIO VEINTIUNO (E)
DEL CIRCULO DE CALI
CERTIFICO
QUE LA PRESENTE FOTOCopia CORRESPONDE
AL ORIGINAL DEL DOCUMENTO QUE HE TENIDO
A LA VISTA PARA LA CONFRONTACION**

21 DIC 2009
NOTARIO ENCARGADO

**NOTARIA VEINTIUNA
Carlos Enrique Gutiérrez Jaramilla
NOTARIO ENCARGADO**

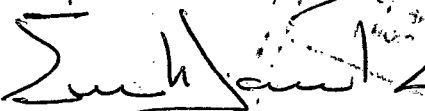
Santiago de Cali, Octubre 27 de 2008

Yo, **ERICH DAVID RODRÍGUEZ**, mayor de edad, identificado con la cedula CC N° 16.917.998 de Cali como aparece al pie de mi firma, en pleno uso de mis facultades legales, mediante el presente escrito, confiero **PODER** especial, amplio y suficiente para actuar a la profesora **RUBY MEJÍA RENTERIA**, también mayor de edad, identificada con C.C. 31.237.836 de Cali, para que en mi nombre y representación adelante la totalidad de los trámites administrativos, académicos y judiciales relacionados con la totalidad de los trabajos de investigación, finalizados o en proceso, realizados en el grupo de Materiales Compuestos de la Universidad del Valle, en los cuales haya tenido una participación directa o indirecta como investigador, asesor, practicante o cualquier clase de vinculación formal o informal que se hubiere celebrado.

Así mismo, declaro que mi apoderada se encuentra facultada para suscribir en mi nombre y representación cualquier clase de documento relacionado con la cesión parcial o de la totalidad de los derechos patrimoniales que me pudieran corresponder respecto a los trabajos de investigación relacionados.

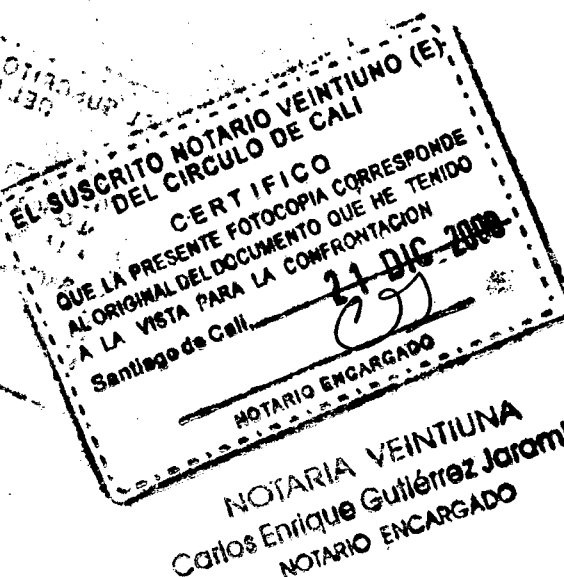
De igual forma, autorizo a mi apoderada para que en mi nombre y representación, negocie y celebre contratos de cesión de derechos patrimoniales de propiedad industrial respecto a los trabajos de investigación anteriormente comentados y, en general, autorizo y faculto a mi apoderada para que realice en mi nombre y representación la totalidad de actuaciones a que hubiere lugar en la solicitud de obtención de la patente denominada CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, Y EL PROCEDIMIENTO PARA SU OBTENCIÓN, así como a la suscripción de la totalidad de los documentos necesarios para la realización de dicho cometido y en general para que se lleve a buen termino esta gestión.

Respetuosamente,


ERICH DAVID RODRÍGUEZ
C.C. 16.917.998 de Cali.

Acepto,


RUBY MEJÍA DE GUTIÉRREZ
C.C. 31.237.836 de Cali



DILIGENCIA DE PRESENTACION PERSONAL
Y RECONOCIMIENTO

En Santiago de Cali a:

28 OCT 2008

Notario Veintiuno (E)

del círculo de Santiago de Cali, hace constar que el
escrito que antecede fue presentado personalmente

NOTARIA 21 DE CALI
AUTENTICACION



Fecha:
28/10/2008

mejia renteria ruby
Doc No:31.237.836

Declaro que su contenido es cierto y verdadero y que la
firma y la huella que en él aparecen son suyas

Firma Declarante



República de Colombia
Departamento del Valle
Santiago de Cali
Notaria Veintiuna

Carmen Llanes Montaño Bolaños
Notaria Encargada

DILIGENCIA DE PRESENTACION PERSONAL
Y RECONOCIMIENTO

En Santiago de Cali a:

28 OCT 2008

Notario Veintiuno (E)

del círculo de Santiago de Cali, hace constar que el
escrito que antecede fue presentado personalmente

NOTARIA 21 DE CALI
AUTENTICACION



Fecha:
28/10/2008

RODRIGUEZ MARTINEZ ERICH DAVID
Doc No:16.917.998

Declaro que su contenido es cierto y verdadero y que la
firma y la huella que en él aparecen son suyas

Firma Declarante



República de Colombia
Departamento del Valle
Santiago de Cali
Notaria Veintiuna

Carmen Llanes Montaño Bolaños
Notaria Encargada

EL SUSCRITO NOTARIO VEINTIUNO (E)
DEL CIRCULO DE CALI
CERTIFICO
QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA CORRESPONDE
AL ORIGINAL DEL DOCUMENTO QUE HE TENIDO
A LA VISTA PARA LA CONFRONTACION

Santiago de Cali.

NOTARIO ENCARGADO

NOTARIA VEINTIUNA
Carlos Enrique Gutiérrez Jaramilla
NOTARIO ENCARGADO

Nº 2429

27 JUN 2008

AA 35136517



NUMERADAS

SIMPLES

CERTIFICADOS

FECHA

NOTARIA VEINTIUNO DEL CIRCULO DE SANTIAGO DE CALI. CARMEN LLANES MONTAÑO BOLAÑOS. NOTARIA ENCARGADA. ----- ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO: DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE (2429).

01 JUL. 2008

FECHA: JUNIO, VEINTISIETE (27), DE DOS MIL OCHO (2.008).-

ACTO O CONTRATO: PODER GENERAL. -----

PODERDANTE: SUSAN ANDREA BERNAL LOPEZ. -----

APODERADA: ALBA LUCIA LOPEZ DE BERNAL. -----

-----ENCABEZAMIENTO.-----

En la ciudad de Cali, capital del departamento del Valle del Cauca, República de Colombia, a los Veintisiete (27) días, del mes de Junio, de Dos Mil Ocho (2.008), ante el despacho de la Notaria (e) Veintiuna del Circulo del Santiago de Cali, CARMEN LLANES MONTAÑO ---BOLAÑOS. -----

-----COMPARECENCIA-----

Compareció con minuta escrita quien dijo llamarse la señora SUSAN ANDREA BERNAL LOPEZ, mayor de edad, identificada con la cédula de ciudadanía número 31.323.267 expedida en Cali (V), de estado civil, Soltera sin Unión marital de hecho, quien obra en su propio nombre y representación y se denomina LA PODERDANTE manifiesta. -----

-----ESTIPULACIONES-----

PRIMERO: Que confiere PODER GENERAL amplio y suficiente con las irrestrictivas facultades dispositivas y administrativas, a la señora ALBA LUCIA LOPEZ DE BERNAL, mayor de edad, vecina de esta ciudad, identificada con la cédula de ciudadanía número 39.697.611 expedida en Bogotá (D.C.), para que en mi nombre y representación ejecute y celebre el siguiente contrato: -----

A) Adquirir y enajenar a cualquier título, toda clase de bienes

República de Colombia

Departamento del Valle

Santiago de Cali

Notaria Veintiuna

ESTE PAPEL NO TIENE COSTO ALGUNO PARA EL USUARIO

Carlos Enrique Gutiérrez Jaramillo
Notario Encargado



muebles e inmuebles, gravarlos con prenda o hipoteca, para lo cual suscribirá los respectivos instrumentos privados o públicos relacionados con su constitución o cancelación. -----

B) Conservar los mismos bienes muebles e inmuebles, administrarlos y celebrar sobre ellos toda clase de contratos repararlos, arrendarlos, constituir sobre ellos fiducias, usufructos, anticresis servidumbres.-----

C) Cobrar, exigir, percibir y recibir dineros o especies que se adeuden al poderdante; expedir recibos y hacer cancelaciones de obligaciones y garantías de toda índole; admitir daciones en pago, rematar o hacer rematar bienes; exigir cuentas a quienes tengan obligación de rendirlas, aprobarlas o improbarlas; promover, afrontar y llevar a término procesos ordinarios, abreviadas o especiales, civiles comerciales, laborales, penales o administrativas en que tenga interés la poderdante, y constituir apoderados judiciales con facultad especial para conciliar, transigir, desistirse, sustituir, y recibir someter a arbitramento u a juramento decisorio; absolver interrogatorios de parte y pactar toda clase de servicios profesionales.-----

D) Dar y recibir dineros a título de mutuo con intereses, exigiendo las respectivas garantías. -----

E) Manejar dineros en cuentas corrientes, en cuentas de UPAC, en cuentas fiduciarias, en cajas de ahorro o en certificados de depósito a término.-----

F) Celebrar el contrato de cambio en todas sus manifestaciones, pudiendo girar cheques, letras de cambio, libranzas, facturas comerciales, aceptar toda clase de título

AA 35136529



valores, endosarlos, cederlos, descontarlos etc. -----

G) Constituir toda clase de sociedades, aportar a ella dineros o bienes muebles o inmuebles, representarlo en asambleas o juntas de socios, resolver sobre la disolución y liquidación de compañías, la fusión de estas etc. -----

H) Representar a la poderdante ante autoridades civiles, judiciales, penales, administrativas, militares, o de policía, eclesiásticas y/o ante cualquier corporación ya sean aquellas o estas nacionales o extranjeras, cuando tenga que actuar como demandante o como demandado, delegar, solicitar trámites o efectuar derechos de petición o tutelas etc., o sustituir este poder total o parcialmente. -----

I) Suscribir toda clase de documentos privados o públicos en ejercicio de este poder, con la finalidad de que pueda celebrar todos los actos con contratos de naturaleza civil, comercial y/o administrativa regidos y reglamentados por los respectivos códigos. -----

J) Recibir y abrir correspondencia, recomendados y encomiendas destinados al comitente. -----

K) Recibir y abrir correspondencia, recomendados y encomiendas destinados al comitente. -----

L) Aceptar con beneficio de inventario herencias o legados que se difieran al poderdante. -----

ESTE PAPEL NO TIENE COSTO ALGUNO PARA EL USUARIO

República de Colombia
Departamento del Valle
Santiago de Cali
Notaria Veintiuna

Carlos Enrique Gutiérrez Jaramillo
Notario Encargado



LL) Para que en mi nombre suscriba contratos o convenios para ceder o traspasar derechos patrimoniales total o parcialmente de patentes de invención de mí creación.-----

M) Conferir poderes especiales a apoderados para que la poderdante pueda solicitar ante entidades administrativas tales como la superintendencia de industria y comercio – dirección de nuevas creaciones, patentes de invención a su nombre y/o en comunidad con otras personas. -----

PARÁGRAFO.- Para efectos de lo establecido en el Art. 6 de la ley 258 de Enero 17 de 1.996, reformada por la ley 854 del 25 de Noviembre de 2.003, mi APODERADA queda ampliamente facultada para responder bajo la gravedad de Juramento, la indagación que el Notario público de cualquier círculo le haga al otorgamiento de todo gravamen o derecho real, sobre un bien inmueble destinado a vivienda familiar, así como para constituir, levantar y consentir afectación a vivienda familiar, sobre los bienes inmuebles propios, o de la sociedad conyugal.-----

----- DERECHOS NOTARIALES -----

DERECHOS NOTARIALES: \$ 39.630 . RECAUDO SÚPER \$ 3.300, RECAUDO FONDO NACIONAL NOTARIADO \$3.300 I.V.A. \$ 10.189 . RESOLUCIÓN 8850 DE DICIEMBRE 18 de 2.007. —

----- CORRECCIONES -----

Enmendados: "MONTAÑO", si vale -----

----- OTORGAMIENTO Y AUTORIZACIÓN -----

LEIDO EL PRESENTE INSTRUMENTO POR LOS COMPARECIENTES LO APRUEBAN Y FIRMAN EN SEÑAL DE ACEPTACIÓN JUNTO CON EL NOTARIO QUIEN DE TODO LO

Notario
Ocupación

AA 35136528



CUAL DA FE. -----
 NUMEROS DISTINTIVOS DE LAS HOJAS
 DE PAPEL NOTARIAL. -----

En cumplimiento del Art. 20 del Decreto
 960/70 se indica a continuación el
 número distintivo de cada una de las
 hojas de papel Notarial en las que se extendió el presente
 instrumento público siendo estos: AA- 35136517 /35136529/35136528.

PODERDANTE,

Susan Andrea Bernal Lopez

SUSAN ANDREA BERNAL LOPEZ

C.C. 31'323.267 de Cali

DIRECCIÓN: Calle 13C # 70-87 Apt 703

TELEFONO: 3150124

NOTARIA 21 DE CALI
 ESCRITURACION



Fecha:
27/06/2008

BERNAL LOPEZ SUSAN ANDREA
 Doc No: 31,323,267

Hora:
09:47

APODERADA:

Alba Lucia Lopez de Bernal

ALBA LUCIA LOPEZ DE BERNAL

C.C. 39.697.611 de Bogotá

DIRECCION: Calle 13C # 70-87

TELEFONO: 315 0124

NOTARIA 21 DE CALI
 ESCRITURACION



Fecha:
27/06/2008

LOPEZ DE BERNAL ALBA LUCIA
 Doc No: 39,697,611

Hora:
09:47

ESTE PAPEL NO TIENE COSTO ALGUNO PARA EL USUARIO

República de Colombia
 Departamento del Valle

Santiago de Cali
 Notaría Veintiuna

Carlos Enrique Gutiérrez Jaramillo
 Carlos Enrique Gutiérrez Jaramillo
 Notario Encargado



LA NOTARIA (E) VEINTIUNA DEL CIRCULO DE SANTIAGO DE
CALI

Carmen Llanes Montano Bolaños
CARMEN LLANES MONTAÑO BOLAÑOS

República de Colombia
Departamento del Valle
Santiago de Cali
Notaria Veintiuna

Carmen Llanes Montano Bolaños
Notaria Encargada

EN BLANCO
NOTARIA VEINTIUNA DEL CIRCULO DE
SANTIAGO DE CALI

Notaria Encargada
Carmen Llanes Montano Bolaños
C.R. 1.000.000.000.000

LIBRO N.º 1.000



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
31323267

NUMERO

BERNAL LOPEZ

APELLIDOS

SUSAN ANDREA

NOMBRES

[Handwritten signature]
FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)

11-SEP-1982

LUGAR DE NACIMIENTO

1.61

O+

F

ESTATURA

G.S. RH

SEXO

23-ENE-2002 CALI

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

[Handwritten signature]
REGISTRADOR NACIONAL
IVAN DUQUE ESCOBAR



P-3100100-65 102841-F-0031323267-20020514

03503021344-02-7288880 (E)

EL SUSCRITO NOTARIO VEINTIUNA
DEL CIRCULO DE CALI
CERTIFICO
QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA CORRESPONDE
AL ORIGINAL DEL DOCUMENTO QUE HE TENIDO
A LA VISTA PARA LA CONFRONTACION
Santiago de Cali
27 JUN 2008
NOTARIO ENCARGADO

NOTARIA VEINTIUNA
Llanes Montaña Bolaños
NOTARIA ENCARGADA

[Faint, illegible text and stamps]

República de Colombia
Departamento del Valle
Santiago de Cali
Notaria Veintiuna
[Handwritten signature]
Carlos Enrique Gutiérrez Jaramillo
Notario Encargado

ORGANIZACION ELECTORAL
REGISTRADURIA NACIONAL DEL ESTADO CIVIL



CONTRASEÑA

IMPRESION DACTILAR

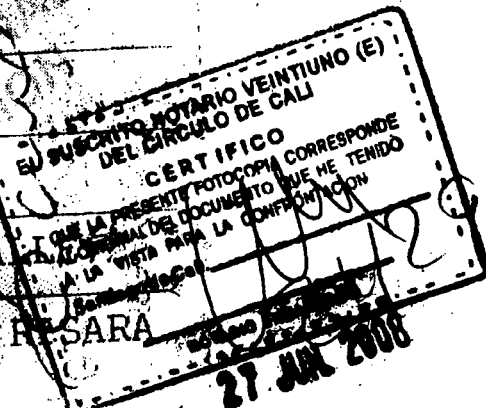


FAVOR NO LAMINAR



FECHA DE PREPARACION 14 DIC 2005	NUMERO DE IDENTIFICACION 39.697.611
CODIGO Y CLASE DE EXPEDICION 8 DUPLICADO	
APELLIDOS LOPEZ DE BERNAL	
NOMBRES ALBA LUCIA	
LUGAR DE PREPARACION AUXILIAR 5 VIPASA (VALLE)	
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO SANTA ROSA DE CABAL RESARA 23 FEB 1962	

NOTARIA VEINTIUNA
Carmen Llanes Montaña Bolaños
NOTARIA ENCARGADA



REPUBLICA DE COLOMBIA
NOTARIA VEINTIUNA DE CALI 0560017
EL NOTARIO VEINTIUNO (E) DEL CIRCULO DE CALI
CERTIFICA

QUE EN LA FECHA, EL PODER ANTERIOR QUE SE ENCUENTRA EN
ESCRITURA PÚBLICA No. 2429 DE
FECHA JUNIO 27 de 2008 CORRIDA EN ESTA NOTARIA,
SE PRESUME VIGENTE EN TODA SU EXTENSION POR CUANTO QUE
EN SU ORIGINAL O ESCRITURA MATRIZ, NO APARECE NOTA QUE
INDIQUE HABER SIDO REFORMADO O REVOCADO PARCIAL O TOTALMENTE.
EL NOTARIO VEINTIUNO (E) DE CALI,

FECHA: 21 DIC. 2009

NOTARIO ENCARGADO

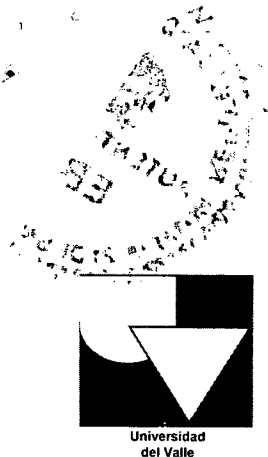
NOTARIA VEINTIUNA
Carlos Enrique Gutiérrez Jaramillo
NOTARIO ENCARGADO

es copia simple y auténtica y se ex
pide en 4 hojas para uso del
interesado.

Santiago de Cali,
21 DIC. 2009
Hoy.

República de Colombia
Departamento del Valle
Santiago de Cali
Notaria Veintiuna

Carlos Enrique Gutiérrez Jaramillo
Notario Encargado



CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS

Entre los suscritos, a saber: **IVAN ENRIQUE RAMOS CALDERON**, mayor de edad y vecino de Cali (Valle), identificado con cédula de ciudadanía No. 14.989.446 expedida en Cali (Valle), quien como Rector, cargo para el que fue designado según Resolución No. 049 del 2 de noviembre de 2007, emanada del Consejo Superior de la Universidad del Valle, actúa en nombre y representación legal de la **UNIVERSIDAD DEL VALLE**, ente universitario autónomo del orden estatal u oficial, vinculado al Ministerio de Educación Nacional, creada por la Asamblea Departamental del Valle, con Personería Jurídica aclarada por el Decreto No. 1406 de junio 21 de 1956, emanada de la Presidencia de la República, y en ejercicio de la autorización conferida por el Artículo 25, literal ñ) del Estatuto General de la Universidad, quien adelante y para todos los efectos se llamará EL CESIONARIO, por una parte, y de otra parte **RUBY MEJIA DE GUTIERREZ, SUSAN ANDREA BERNAL LOPEZ, ERICH DAVID RODRIGUEZ MARTINEZ y SILVIO DELVASTO ARJONA**, mayores de edad, identificados como aparece al pie de sus firmas, obrando a nombre propio, quienes son los inventores de la patente de invención "**CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES**" y que en adelante se denominaran LOS CEDENTES, hemos acordado celebrar el presente Contrato de Cesión total de Derechos Patrimoniales que se registrá por la Decisión Andina 486 de 2000, Acuerdo 023/03 C.S. y demás disposiciones Nacionales y Supranacionales que regulan la materia y en especial por las siguientes cláusulas. **PRIMERA.** Objeto.- Los **CEDENTES** manifiestan que de manera voluntaria y gratuita realizarán la cesión total a favor de los **CESIONARIOS** de los derechos patrimoniales que a ellos les corresponden del desarrollo denominado: "**CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES**", sobre el cual se iniciará el trámite correspondiente a la solicitud de obtención de patente de invención ante la Superintendencia de Industria y Comercio. **PARAGRAFO.-** Las partes convienen que esta cesión corresponde al cien por ciento (100%) del total de los derechos patrimoniales



derivado o que se deriven de la explotación comercial y económica de la invención.

“CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES”. SEGUNDA. Determinación y alcance del objeto.-

Los derechos que a través de este contrato se ceden incluyen todos los derechos patrimoniales es decir transformación, promoción, difusión, explotación comercial y divulgación de la invención, tanto en el campo Nacional como Internacional y son otorgados sin ninguna limitación en cuanto a territorio se refiere. Así mismo, esta cesión se da por todo el término de duración establecido en la legislación Nacional y supranacional para los derechos de propiedad industrial que se obtengan a través del trámite de solicitud de patente, bien sea solicitudes nacionales o por vía del PCT, en el territorio Colombiano y en el extranjero.

TERCERA. Derechos Morales.- La cesión de derechos señalados en las cláusulas anteriores, no implican la cesión de derechos morales sobre el desarrollo denominado: **“CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES”**, dado que estos derechos son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables, por tanto, los mencionados derechos seguirán radicados en cabeza de los **CEDENTES**.

CUARTA. Elaboración y Responsabilidad.- Los **CEDENTES** manifiestan que el desarrollo denominado: **“CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES”**, objeto del presente contrato, es original que son sus inventores exclusivos y fue desarrollado, sin violar a usurpar derechos de autor de terceros, por tanto el desarrollo es de su exclusiva autoría y detentan la titularidad del mismo, la cual ceden en virtud del presente contrato,

PARAGRAFO.- En caso de presentarse cualquier tipo de reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de propiedad industrial sobre el desarrollo denominado: **“CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES”**, los **CEDENTE** asumirán toda la responsabilidad y saldrán en defensa de los derechos aquí cedidos. Por lo tanto, para todos los efectos del presente acuerdo el **CESIONARIO** actúa como tercero de buena fe, no existiendo impedimento de cualquier naturaleza para la concesión de los derechos previstos en este contrato, respondiendo así por cualquier acción de reivindicación, plagio u otra clase de reclamación que al respecto pudiera sobrevenir.

QUINTA. Autorizaciones.- El **CESIONARIO** se encuentra facultado para solicitar la protección de patente de invención en Colombia o en el exterior con las formalidades legales respectivas.

SEXTA. Obligaciones de las Partes.- 1 De los CESIONARIOS: a) Mantener informado a los **CEDENTES** respecto a los tramites de solicitud y obtención de patentes de invención y de las negociaciones



ASESORIA JURIDICA

REVISADO



o cualquier clase de relación contractual que implique la obtención de utilidad económica sobre el objeto: **"CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES"** b) Reconocer y remunerar a los **CEDENTES** de acuerdo a lo reglado por el Estatuto de Propiedad Intelectual de la Universidad del Valle, por cada acto que implique una explotación comercial directa o indirecta de la invención. c) Reconocer y dar publicidad a los derechos morales de los inventores sobre el objeto. d) Fomentar y estimular el desarrollo de investigaciones y los consecuentes procesos de protección de derechos de propiedad industrial al interior de la Entidad. **2. De los CEDENTES:** a) Prestar colaboración efectiva para la redacción de las reivindicaciones de la solicitud de patente, el examen de patentabilidad y la contestación a oposiciones, en caso que se presenten. b) Responder por cualquier acción de reivindicación, plagio u otra clase de reclamación que al respecto pudiera sobrevenir. **SÉPTIMA. Divulgación y Comercialización.-** El **CESIONARIO**, posterior a la presentación de la respectiva solicitud de obtención de patente, se obligan a llevar a cabo todos los actos o gestiones que según su criterio tiendan a obtener la mayor promoción, difusión, explotación comercial y divulgación de la invención, tanto en el campo nacional como internacional, gestiones con las que los **CEDENTES** deberán prestar su mayor colaboración cuando así sea solicitada por **EL CESIONARIO**, para cuyo efecto **Los CEDENTES** autorizan a **EL CESIONARIO** y/o sus representantes o concesionarios con los cuales tengan una vinculación contractual vigente para que utilicen sus nombres o demás datos en forma en que **EL CESIONARIO** lo estime conveniente. **OCTAVA. Exclusividad.-** Los **CEDENTES** manifiestan que los derechos sobre el desarrollo denominado: **"CEMENTOS INORGANICOS NO PORTLAND BASADOS EN SISTEMAS BINARIOS Y/O TERNARIOS OBTENIDOS A PARTIR DE DESECHOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES PARA USOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES"**, no han sido cedidos con antelación y que sobre ellos no pesa ningún gravamen ni limitación en su uso o utilización. **NOVENA. Solución de Controversias.-** Los conflictos que surjan durante la vigencia del presente contrato, se solucionaran preferiblemente mediante los mecanismos de la conciliación y transacción. **DECIMA. Cláusula Compromisoria.-** Las divergencias que surjan con ocasión del presente contrato y de las obligaciones derivadas del mismo, se solucionaran, si llegaren a fracasar los mecanismos antes contemplados, a través de un Tribunal de Arbitramento constituido para el efecto por la Cámara de Comercio de la Ciudad de Cali, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la prestación de la petición por cualquiera de las partes contratantes, y cuyos costos serán asumidos por partes iguales tanto por los **CEDENTES** como por **EL CESIONARIO**. El tribunal estará integrado por dos (2) árbitros especialistas en el tema del presente contrato y fallarán el Laudo que resulte en derecho. **DECIMA PRIMERA. Gastos.-** Los gastos que llegare a ocasionar el presente contrato correrán a cargo de **EL CESIONARIO**. **DECIMA**



ASESORIA JURIDICA

REVISADO



SEGUNDA. Domicilio Contractual.- Las partes contratantes estipulan como domicilio contractual la Ciudad de Santiago de Cali.

En constancia de lo anterior, se firma a los días del mes de de 2009.

Ruby Mejia

RUBY MEJIA DE GUTIERREZ
C.C. 312.37836 de Cali.
Cedente

Susan Andrea Bernal Lopez

EN REPRESENTACIÓN DE
SUSAN ANDREA BERNAL LOPEZ
C.C. 31323267 de Bta.
Cedente

Erich David Rodriguez Martinez

CC 31237836
en representación de
ERICH DAVID RODRIGUEZ MARTINEZ
C.C. 16.917.998 de Cali
Cedente

Silvio Delvasto Arjona

SILVIO DELVASTO ARJONA
C.C. 14940025
Cedente

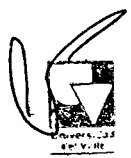
ASORIA JURIDICA
REVISADO



Ivan Enrique Ramos Calderon

IVÁN ENRIQUE RAMOS CALDERÓN
C.C. 14.989.446 de Cali
Cesionario

ASESORIA JURIDICA



REVISADO

DILIGENCIA DE AUTENTICACION

EL NOTARIO VEINTIUNA (E) DEL CIRCULO DE SANTIAGO DE CALI
HACE CONSTAR

QUE LA FIRMA PUESTA EN EL ANTERIOR DOCUMENTO CORRESPONDE A LA REGISTRADA EN ESTA NOTARIA POR: Ivan Enrique Ramos C

DE con CON C.C. 14989446

DE con DE ACUERDO A LA COMPROBACION HECHA DE ELLA SANTIAGO DE CALI.

21 DIC 2009

NOTARIO ENCARGADO

NOTARIA VEINTIUNA
Carlos Enrique Gutiérrez Jaramilla
NOTARIO ENCARGADO

23876

**DILIGENCIA DE PRESENTACION PERSONAL
RECONOCIMIENTO**

En Santiago de Cali, el 02/12/2009 a las 15:33, el escrito que antecede fue presentado personalmente por:

SILVIO DELVASTO ARJONA



Quien exhibió :

C.C: No. 14940025

quien ademas declaro que su contenido es cierto y verdadero y que la firma y la huella que en el aparecen son suyas

El Compareciente

CARLOS ENRIQUE GUTIERREZ JARAMILLO
NOTARIO ENCARGADO

02

23878

DILIGENCIA DE PRESENTACION PERSONAL
RECONOCIMIENTO

En Santiago de Cali, el 02/12/2009 a las 15:34, el escrito que antecede fue presentado personalmente por:

RUBY MEJIA RENTERIA



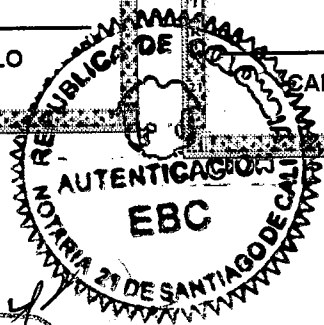
Quien exhibió :

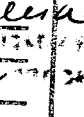
C.C: No. 31237836

quien ademas declaro que su contenido es cierto y verdadero y que la firma y la huella que en el aparecen son suyas

El Compareciente

CARLOS ENRIQUE GUTIERREZ JARAMILLO
NOTARIO ENCARGADO



República de Colombia	notaria <u>22</u> de Cali
GLORIA MARINA RESTREPO CAMPO	
DILIGENCIA DE PRESENTACIÓN PERSONAL Y RECONOCIMIENTO	
En Cali: <u>15 DIC. 2009</u>	
GLORIA MARINA RESTREPO CAMPO, Notaria Verónica del circuito de Cali, hace constar que el señor que aparece fue presentado personalmente por: <u>A. B. G. - persona</u> <u>de</u> <u>Barranquilla</u>	
Identificado con la C.C. No. <u>3.9-697611</u>	
Expedida en <u>fund 690</u> (Quien además declaró que su contenido es cierto y verdadero y que la firma y la huella que en él aparecen son suyas.	
 DECLARANTE 	



TITULO PATENTE:

Cementos inorgánicos no Pórtland basados en sistemas binarios y/o ternarios obtenidos a partir de desechos y subproductos industriales para usos estructurales y no estructurales.

RESUMEN - OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

La presente invención se desarrolla en el campo de los materiales. Particularmente ésta invención se relaciona con un novedoso producto de cemento inorgánico no Pórtland, obtenido a partir de un proceso de activación alcalina de sistemas binarios y/o ternarios que incorporan desechos y/o subproductos industriales. A partir de estos se pueden producir cementantes de baja, media, alta y ultra alta resistencia mecánica. Además de la obtención de matrices cementantes, mediante la incorporación de grandes volúmenes de partículas o agregados finos (arena) y/o gruesos (gravas), es posible producir morteros y/o concretos, y así obtener un material compuesto particulado con un desempeño equivalente o incluso superior a materiales tradicionales basados en cemento Pórtland. Ello debido a su rápido desarrollo resistente y prolongada vida útil, aún cuando esté expuesto a ambientes agresivos. De esta manera, los novedosos productos de cemento inorgánico de la presente invención pueden reemplazar completamente el uso de cementos Pórtland en la mayor parte de sus aplicaciones, tanto estructurales como no estructurales, contribuyendo así con el desarrollo sostenible de la industria de la construcción.

DESCRIPCION

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se desarrolla en el campo de los materiales. Particularmente ésta invención se relaciona con un novedoso producto de cemento inorgánico no Pórtland obtenido a partir de un proceso de activación alcalina de sistemas binarios y/o ternarios que incorporan desechos y/o subproductos industriales con el cual se pueden producir pastas, morteros y concretos de baja, media, alta y ultra alta resistencia mecánica, lo cual lo hace un producto con ventajas tecnológicas competitivas frente a los productos

cementantes disponibles comercialmente, tales como el cemento Portland, para su aplicación en el sector de la construcción.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Es bien sabido en el estado de la técnica que los productos basados en cemento Portland ordinario (conocidos como "OPC" por su sigla en inglés), tales como morteros y concretos, son los materiales de construcción más usados en la infraestructura moderna, cuyo consumo se encuentra en crecimiento permanente con el desarrollo de la industria de la construcción a nivel mundial. Sin embargo, también es sabido por aquellos versados en éste campo que el proceso de producción del "OPC" es de reducida sostenibilidad ambiental debido a: a) el elevado consumo de materias primas (caliza y arcilla), recursos naturales no renovables; b) Los altos requerimientos energéticos asociados a la calcinación de las materias primas y la combustión de carburantes fósiles, por lo que se considera el material de construcción con mayor consumo de energía después del aluminio y el acero; y c) la generación de gases tales como el monóxido y el dióxido de carbono liberados a la atmósfera que representan cerca del 3-5% del total de las emisiones de gases de invernadero a nivel mundial. Este masivo impacto medio ambiental ha sido un incentivo suficiente para la realización de investigaciones y nuevos desarrollos en la búsqueda de nuevos materiales de construcción que contribuyan al desarrollo sostenible del sector constructivo, tanto en el crecimiento económico como en el balance ecológico y progreso social. Esta búsqueda, se constituye en una línea de investigación de gran interés científico y tecnológico a escala mundial.

Algunas de las alternativas tecnológicas investigadas en la búsqueda de la mitigación del impacto asociado a la producción de OPC actualmente contemplan la sustitución parcial del OPC por nanopulvos o materiales suplementarios (adiciones), fundamentalmente basados en minerales naturales, subproductos y/o desechos industriales, para producir los cementos compuestos ("*blended cements*"). Estos han representado una significativa contribución a la generación y fortalecimiento de una economía mundial eco-eficiente y al desarrollo de cementos modificados con partículas ultrafinas que presentan un elevado desarrollo resistente, cuando son incorporados en proporciones adecuadas y una mejorada

durabilidad frente a agentes agresivos, asociado ello principalmente a una baja permeabilidad.

De la misma manera, en las últimas décadas, ha sido posible generar nuevas alternativas para fabricar cementos libres de "clínker" de Pórtland. Una de estas alternativas la constituyen los cementos de activación alcalina; los cuales a través de reacciones químicas a temperaturas cercanas a la ambiente adquieren propiedades cementantes de muy alto desempeño, que pueden igualar o mejorar las propiedades de los materiales basados en OPC. La existencia de los cementos de activación alcalina data de los años 1940's (*Purdon A.O.*); sin embargo, es solo hasta los años 1960's que se sentaron las bases teóricas de estos materiales, siendo reconocido Glukhovsky (Patente US 1983/4410365) como el investigador que desarrolló los cementos y concretos alcalinos basados en escorias siderúrgicas de alto horno (GBFS), aunque estos presentaran restricciones en su aplicación práctica debido a su rápido fraguado. Sin embargo, hoy la activación alcalina no es un proceso exclusivo para la GBFS. J. Davidovits a finales de los años 1970's, estableció el término de *geopolímero* a sistemas de redes amorfas de aluminosilicatos de Na^+ o K^+ , formados por activación alcalina denominada *geosíntesis* o *geopolimerización*, donde los materiales reactivos presentan una composición química rica en sílice y alúmina y constan de elevadas cantidades de fases sólidas altamente energéticas (fases vítreas), tal es el caso de las cenizas volantes (FA) y el metacaolín (MK) y así se describe en las diferentes patentes de Davidovits: US 1994/5342595, 1994/5349118, 1994/5352427, 1996/5539140. Cabe anotar que las materias primas utilizadas para la producción de geopolímeros se caracterizan por presentar muy bajos contenidos de calcio, siendo esta la principal diferencia con los cementos alcalinos formulados por Glukhovsky y por tanto los mecanismos de reacción y adquisición de resistencias mecánicas difieren completamente.

Las características, en general, de estos nuevos cementantes, son adecuadas para la producción de morteros y/o concretos con propiedades mecánicas y propiedades de durabilidad (e. g., resistencia química, resistencia al fuego), principalmente a edades tempranas que les confiere una alta potencialidad en una amplia gama de aplicaciones, especialmente en aquellas donde una elevada estabilidad frente a agentes agresivos sea requerida. Adicionalmente, estos

nuevos materiales cementantes ayudan a la reducción de problemas medioambientales relacionados con la contaminación resultante de la manufactura y uso del cemento Pórtland como consecuencia del tipo de materias primas utilizadas para su obtención (generalmente minerales naturales, desechos o sub-productos industriales), a los bajos consumos energéticos y reducida emisión de gases de invernadero.

Con base en lo anterior, dentro de los nuevos materiales mencionados se identifican dos grupos de cementantes en función del tipo de materia prima utilizada para su manufactura: 1) Silicoaluminatos ricos en calcio, tal como lo es una escoria siderúrgica de alto horno, y 2) aluminosilicatos con bajo contenido en calcio, tales como lo son el metacaolín o la ceniza volante.

Las patentes US 1995/5435843 y US 1996/5565028 describen un cementante donde la fuente primaria es ceniza volante clase C activada a pH superior a 14 el cual se recomienda para inmovilización de desechos peligrosos y otras aplicaciones donde se requiera fraguado rápido o calores de hidratación reducidos. En el mismo sentido, la patente EP 2164530 (2003) menciona la activación de ceniza volante tipo F con una disolución cáustica, en este caso se requiere un curado térmico para un mejor desarrollo resistente.

La patente US 2009/016341 A1 menciona la producción de materiales cerámicos compuestos para diferentes aplicaciones, obtenidos a partir de arcillas, sin tratamientos térmicos previos y activadas alcalinamente, aplicando simultáneamente procesos de moldeo a compresión o extrusión, los cuales, luego de moldeados, deben ser polimerizados a temperaturas entre 100 y 500 grados C.

La patente US 2008/0000641 A1 revela un método para preparar un material fluido libre de cemento Pórtland para usar en operaciones subterráneas en forma de lodos, se basa en el uso de pizarras activadas con cal y otros componentes que aportan hierro, sodio, potasio, azufre, entre otros elementos; el autor no hace uso de escorias ni aplica la metodología de activación alcalina.

La patente US 1985/4509985 utiliza metacaolín como fuente primaria e incorpora otros materiales como óxidos de aluminio, mica, fluoruro de calcio, entre otros,

menciona que eventualmente puede contener hasta un 26% de escoria, sin embargo el curado del material se realiza a temperaturas del orden de 100 grados C.

La patente US 1987/4642137 describe la producción de un cementante mediante la activación alcalina de metacaolín con adición de escoria y ceniza volante, la cual se incorpora en proporción del 30 a 60% al cemento Pórtland, este último puede contener a su vez cenizas volantes en ordenes hasta del 20%, el material así producido puede ser curado a temperatura cercana a los 90 grados C. De idéntica manera, la patente US 1998/5820668 parte de un primer componente cuya composición esta basada en silicatos bi y tri-calcicos y aluminatos calcicos, elementos propios del cemento Pórtland, al cual adiciona ceniza volante y otras puzolanas para dar lugar a un cementante que se recomienda para el tratamiento e inmovilización de desechos peligrosos.

La patente WO 2009/005205 desarrolla un mortero basado en un material fuente primario que puede ser escoria o metacaolín o ceniza volante el cual es activado alcalinamente y contiene algunos aditivos (melamina, sales de boratos, hidróxidos de calcio, sulfatos de calcio, belita, entre otros) para mejorar sus propiedades, en especial la reología, siendo útil en procesos de rehabilitación y reparación de estructuras; se reportan resistencias a la compresión hasta de 20 MPa; estas son bastante reducidas si se compara con las reportadas en la presente invención a partir de las materias primas utilizadas.

La patente US 2003/6572698 (B1) describe la activación alcalina de un aluminosilicato, que de ser escoria se limita su contenido a un 35% e incorpora como activador polvo de horno de cemento hasta en un 20%. La patente US 1997/5605570 se relaciona con una composición de un concreto liviano o celular basado en la mezcla de escoria con peróxido de sodio y agua, donde la reacción de estos dos últimos da lugar al activante alcalino. Otras patentes que utilizan escoria como único cementante son US 1994/5342445, UA 2006/13869, US 2007/7267720 B2, las cuales incorporan, además del activante alcalino, otras sustancias tales como polvos de hierro, fosfatos y boratos. La escoria siderúrgica de alto horno, en general, aquí utilizada difiere de la de la presente invención en el contenido elevado de magnesio (7%), lo cual modifica sustancialmente el tipo de

productos de hidratación generados y por supuesto las características finales del material desarrollado.

La patente US 1995/5437329 A da a conocer un método y equipo para el sellado de pozos petroleros, basándose en mezclas de lodos de perforación con escoria y agua activados con hidróxido de sodio. El mismo autor en otra patente US 1996/5588489 utilizó adicionalmente gases y componentes orgánicos formadores de espuma para mejorar la reología del producto y permitir su adecuado bombeo. En el mismo sentido surgen las patentes US 2000/6068055 y US 2001/6231664B1, las cuales describen un método basado en el uso de productos comerciales tales como cementos de escoria, NEWCEM y AUCEM, aditivos y sustancias epóxicas endurecedoras, con el fin de evitar la aparición de microgrietas en el material que puedan afectar su desempeño final.

En el estado de la técnica se reportan otras patentes basadas en escorias de diferente procedencia como: US 2007/7294193 B2, la cual recoge patentes anteriores del mismo autor US 6869473B2, US 7141112B2, y se basa en la mezcla de una escoria de acero inoxidable con un material geopolímero utilizando activadores como nitratos, nitritos, bromuros, y cloruros, y opcionalmente puede contener cantidades apreciables de cemento Portland. Así mismo, la patente WO 1999/07649 A1, hace mención a un cemento basado primordialmente (55-92%) en escorias obtenidas de procesos metalúrgicos de níquel, cobre o plomo con contenidos de óxido ferroso de hasta un 35%, la cual puede adicionarse con dolomita calcinada entre 800 y 900 grados C, clinker de cemento Portland (7%), cenizas volantes u otros aportadores de sílice reactiva y componentes alcalinos; se informa que este material mezclado con agregados da lugar a un concreto con alta resistencia a la abrasión. La patente US 1998/5810922, menciona el uso de escorias obtenidas de la fusión de lodos residuales de diferentes fuentes municipales e industriales con otras sustancias activadas con cemento Portland o activadores alcalinos tipo hidróxidos o carbonatos.

La patente EP 1994/0619276 A1 y US 5482549 describe una mezcla de escoria con ceniza volante (20/80 – 70/30%), cemento portland (2%) y silicato de sodio (hasta un 12%) como activador para producir morteros con resistencia a medios ácidos. Las patentes US 2007/0125272 (A1) WO 2005/049522 A1 presentan un

cementante constituido por 70% de ceniza volante con 30% de escoria y al menos un 8% de cemento Pórtland para aplicaciones en tuberías, durmientes de ferrocarril, y otras estructuras similares. De igual manera, las patentes US 2009/217844(A1) y WO 2007/096686(A1) describen un cementante compuesto por ceniza volante tipo F en proporción entre el 60-85% mezclado con escoria de alto horno hasta en un 28% y un activador químico formado por silicatos y carbonatos alcalinos, el cual desarrolla altas resistencias a edades tempranas. La patente US 2008/0271641 presenta un cementante que contiene escoria en cantidades superiores al 20% adicionado con silicatos aluminicos hasta en un 75% y activantes alcalinos de tipo hidróxido, sulfato o carbonato, como acelerante de fraguado, y con el fin de mejorar las resistencias iniciales se incorpora clinker de cemento pórtland en proporción hasta de un 5% y la mezcla es curada térmicamente a 50 grados C.

La patente CN 2005/1699243(A) describe un concreto de fraguado rápido útil en procesos de reparación de carreteras que contiene metacaolín y escoria, esta última en proporción máxima de un 20%, activante alcalino, agregados y fibras de acero y de polipropileno.

Tal como se puede apreciar en estas patentes ninguna afecta la novedad de la presente invención puesto que o bien parten de una fuente primaria diferente, tal como ceniza volante, arcilla, pizarras; o contienen en su composición clinker o cemento Pórtland; o utiliza activantes de diferente clase o escorias de diferente origen o que difieren en composición con la usada en la presente invención; o el material requiere procesos de curado térmico para obtener desarrollo resistente a corto plazo, o aditivos para mejorar su reología o acelerar o retardar su fraguado o inclusive las propiedades reportadas tanto en resistencia como en durabilidad no se corresponden con las de la presente invención y por tanto su campo de aplicación es reducido.

Durante los últimos 50 años los cementos alcalinos basados únicamente en GBFS, han sido implementados en Rusia y Ucrania en diferentes campos de aplicación por la gran versatilidad de propiedades que pueden obtenerse. Cabe anotar que la escoria empleada para la producción de estos concretos presenta una composición química completamente diferente a la empleada en la presente

invención y el tipo de activadores alcalinos utilizados en estas aplicaciones se fundamentan en carbonatos de sodio e hidróxidos de sodio y potasio, siendo diferentes a los aplicados en los procesos de activación alcalina de la presente patente. En cuanto a su aplicación industrial se reconoce en el caso de cementos basados únicamente en GBFS activados alcalinamente una única empresa a nivel mundial que comercializa este tipo de cementante con el nombre de Slagstar®. Se resalta que la principal diferencia del cementante de activación alcalina comercializado por esta empresa difiere del de la presente invención, no sólo en las características de la escoria utilizada, sino básicamente en el tipo de activadores alcalinos incorporados, los cuales se basan en sulfatos. Estos cementantes también presentan aditivos para el mejoramiento del comportamiento reológico de este material, lo cual no es requerido en los cementantes de la presente invención. Cabe anotar que no se encuentran reportes o patentes en el estado de la técnica que hagan referencia a la producción de cementantes basados únicamente en GBFS activada alcalinamente como la utilizada en la presente invención o sistemas binarios o ternarios como los planteados en la presente patente. Así mismo, no se ha encontrado reportes de la producción a nivel industrial y/o aplicación de cementantes basados en sistemas binarios o ternarios de GBFS, MK y otros subproductos para la producción de morteros y/o concretos.

Respecto de cementos de activación alcalina basados en materias primas con bajos contenidos de calcio (geopolímeros) se encontraron algunos productos comercializados con los nombres de Pyrament®, Geopolycem® y Geopolymite®. La información más relevante de éstos se menciona en las patentes US 1982/4349386 y 1984/4472199.

Finalmente, se concluye que no existen documentos del estado de la técnica que hagan referencia a resultados experimentales de cementos constituidos por sistemas binarios basados en la incorporación de MK a la escoria siderúrgica de alto horno o a sistemas ternarios (e. g., escoria, metacaolín (MK), fuente de sílice amorfa). Particularmente, no existe ningún documento del estado de la técnica que evidencie el desarrollo y/o producción de estos cementos inorgánicos no Pórtland basados en procesos de activación alcalina y/o activación alcalina de desechos o subproductos industriales. Es importante además destacar que por la gran

influencia de las características químicas de las materias primas empleadas para la producción de cementantes de activación alcalina, ha sido ampliamente aceptado en la literatura científica que no hay una transferencia del conocimiento al usar una escoria de una fuente (e. g. país o siderúrgica) respecto de otra, ya que las condiciones adecuadas de activación y/o de producción, pueden variar sustancialmente. Lo anterior hace que cada nuevo cementante de activación alcalina sea único y consistente con la fuente de su materia prima.

Tampoco existen documentos que aborden el tema de mezclas binarias o ternarias con las características y procesos de activación mencionados, por ejemplo, a partir de la incorporación de MK a la escoria siderúrgica, o de MK y una fuente de sílice amorfa, tal como humo de sílice o ceniza de cascarilla de arroz, o ceniza de bagazo de caña de azúcar a la misma escoria, para ser usados en la producción de morteros o concretos con propiedades comparables o superiores a las de materiales basados en cemento Pórtland o en sistemas simples de escorias siderúrgicas activadas alcalinamente. Finalmente, no se han encontrado reportes relacionados con la utilización de desechos agroindustriales como fuente secundaria para la producción de los activadores alcalinos empleados en la obtención de esta clase de cemento, tal como se plantea en la presente patente.

Por consiguiente, se aprecia que aún existe en el estado de la técnica la urgente necesidad de novedosos productos cementantes constituidos por sistemas binarios de escoria siderúrgica y de una fuente extra de aluminosilicatos, por ejemplo el metacaolín (MK). Estos sistemas binarios al ser mezclados con un activador alcalino y agua, en proporciones adecuadas, promueven reacciones químicas que permiten la obtención del nuevo cemento, cuyo desempeño mecánico y de durabilidad es superior a cementos tradicionales basados en cemento Pórtland y puede ser equivalente o superior en su desempeño a cementos obtenidos con la escoria siderúrgica activada alcalinamente. Particularmente, es evidente que los desarrollos tecnológicos disponibles actualmente en el estado de la técnica han permitido reconocer la potencialidad de desarrollar un novedoso material cementante en la industria de la construcción nacional con ventajas tecnológicas, económicas y medio ambientales, comparadas a los materiales disponibles actualmente en el mercado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención pretende brindar un nuevo material cementante alternativo al cemento Pórtland disponible comercialmente con ventajas de sostenibilidad técnica y medio ambiental para aplicaciones estructurales y no estructurales en el sector de la construcción.

Es así, que en la presente patente se ha desarrollado nuevos materiales conglomerantes de carácter inorgánico que no contiene clínker o cementos Pórtland, el cual se obtiene mediante un proceso de activación alcalina al mezclar dos fuentes primarias que constituyen el sistema binario: escoria siderúrgica de alto horno y metacaolín (MK) con una fuente secundaria de sílice amorfa y una solución caústica (hidróxido de sodio y agua). La fuente de sílice amorfa puede ser una ceniza de cascarilla de arroz o ceniza de bagazo de caña de azúcar o un humo de sílice, constituyendo así un sistema ternario, u otro producto o subproducto comercial que aporte sílice al sistema. La fuente secundaria junto con la solución cáustica, constituyen el activador alcalino.

Para lograr este propósito, la presente invención proporciona un novedoso producto cementante basados en procesos de activación alcalina de desechos o subproductos industriales. Este cementante se produce a través de una mezcla mecánica de las fuentes primarias (sistemas binarios de escoria y metacaolín (MK)) con el denominado activador alcalino. Para efectos prácticos en la descripción de la presente patente la nueva fuente primaria binaria (mezcla de escoria y MK en proporciones definidas) será denominada el componente A y el reactante activador alcalino será denominado el componente B.

Así, un primer objeto de la presente invención es un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland basado en sistemas binarios y/o ternarios, caracterizado porque comprende como componentes:

- (i) Un componente A: mezcla de escoria y metacaolín (MK);
- (ii) Un componente B: reactivo activador alcalino; y
- (iii) Agua.

Otro objeto de la invención es un procedimiento para la obtención del novedoso producto cementante inorgánico no Pórtland basado en sistemas binarios de la presente invención, caracterizado porque comprende las etapas de:

- (i) Disposición y dosificación de las materias primas de los componentes A y B de la mezcla: De acuerdo con los requerimientos de resistencias mecánicas del material a producir, la proporción de los componentes A y B se calculan a partir de las cantidades molares de: óxido de Silicio (SiO_2 - sílice), óxido de Aluminio (Al_2O_3 - alúmina), ión alcalino (el cual puede ser de Sodio y/o Potasio) presentes en la mezcla de los materiales.
- (ii) Preparación de la solución activante (componente B): Se mezcla la fuente secundaria de sílice y la solución cáustica en las proporciones definidas previamente.
- (iii) Dosificación del agua de mezclado: Los contenidos de agua deben ser determinados en función de las propiedades reológicas del producto y acorde a los requerimientos de obtención y transporte del material, y de moldeo del elemento de construcción. La relación se expresa como líquido/(cementante anhidro), donde los líquidos hacen referencia al agua presente en los activantes alcalinos (en caso de ser incorporados en solución), además del agua necesaria para lograr la trabajabilidad, y el cementante anhidro hace referencia a la cantidad del componente A más la proporción del material sólido presente en el componente B.
- (iv) Mezcla del componente B y el agua: Una vez mezclados el componente B y el agua en las proporciones definidas con anterioridad (etapas (ii) y (iii)), la solución se deja en reposo hasta alcanzar la temperatura ambiente.
- (v) Mezcla mecánica de los componentes: Esta mezcla puede llevarse a cabo en el mismo tipo de equipos empleados en la producción de pastas, morteros y/o concretos basados en cemento Pórtland. En el equipo de mezclado se incorpora primero el componente B y el agua (previamente mezclado) seguido del componente A. A continuación los agregados (ya sea arena y/o grava según corresponda) en las proporciones de diseño. La velocidad y el tiempo de mezclado son función del material que se éste produciendo (pasta, mortero o concreto) y en cada caso no supera 15 minutos.

- (vi) Vaciado y moldeo: La mezcla en estado fresco es vertida en los moldes siguiendo los métodos tradicionalmente aplicados a mezclas de cemento Pórtland.
- (vii) Curado: Los elementos, previamente extraídos de los moldes se someten a curado en una cámara con una humedad relativa superior a 90%. No se recomienda la inmersión en agua de los especímenes para evitar la lixiviación del activador alcalino.

En términos generales el rango de dosificación del componente B anhidro puede estar entre un 3% y un 50% en peso, con respecto al total del cementante anhidro. El procedimiento de obtención del conglomerante exige un control de las características físico-químicas de los componentes. Igualmente, en la preparación de pastas, morteros y/o concretos con este material cementante, se requiere un control de: las propiedades y proporciones de cada uno de los componentes, el orden de su incorporación en la mezcla, las dosificaciones de los reforzantes particulados o agregados, el contenido de agua de mezclado, las variables de la operación de mezclado (tiempo de mezclado y velocidad de corte), y las condiciones de transporte, colocación en formaleas y curado.

Este nuevo material cementante puede utilizarse en la producción de pastas, morteros y concretos para su aplicación en el sector de la construcción como sustituto o sucedáneo del cemento Pórtland, y también de los cementantes producidos a partir de escorias de alto horno activadas alcalinamente, en la fabricación de elementos estructurales y no estructurales, expuestos a ambientes urbanos, marinos y/o industriales, tal como se presenta a lo largo de los ejemplos incluidos en la descripción de esta invención. Estos materiales exhiben propiedades comparables e incluso superiores a las obtenidas en pastas, morteros o concretos basados en cementos tradicionales.

Así, el cemento inorgánico de la presente invención está basado en un proceso de activación alcalina de sistemas binarios y/o ternarios. El sistema binario al que se hace referencia consiste en la mezcla de la escoria siderúrgica de alto horno y de un material basado en aluminosilicatos, tal como lo es el metacaolín (MK). El método de obtención de este nuevo cemento se basa en un proceso físico-químico (activación alcalina) que tiene lugar cuando la escoria siderúrgica de alto

horno y el MK son mezclados con un agente activante de carácter alcalino. Este puede ser de origen comercial o también puede ser obtenido a partir de una fuente de elevado contenido de sílice en estado amorfo que se hace reaccionar con una solución cáustica, considerándose éste último caso, como un sistema ternario. La incorporación del activador al sistema binario (escoria + MK), en proporciones adecuadas, genera una serie de reacciones químicas de disolución, precipitación y policondensación que producen un material con propiedades cementantes sin que contenga clínker o cemento Pórtland. La incorporación de MK desde un 10% a un 90%, respecto de la cantidad total de cementante a producir, modifica las propiedades físicas, mecánicas y de durabilidad de los sistemas de escoria siderúrgica activada alcalinamente. Este nuevo cementante y la incorporación de grandes volúmenes de partículas o agregados finos (arena) y/o gruesos (gravas) permite producir morteros y/o concretos para obtener un material compuesto particulado con un desempeño equivalente o incluso superior a materiales tradicionales basados en cemento Pórtland, debido fundamentalmente a su rápido desarrollo resistente y prolongada vida útil, aun cuando esté expuesto a ambientes agresivos. Estos nuevos cementos inorgánicos pueden reemplazar parcial o completamente el uso de cementos Pórtland en la mayor parte de sus aplicaciones, tanto estructurales como no estructurales, contribuyendo así con el desarrollo sostenible de la industria de la construcción.

El agente activador alcalino del sistema binario empleado es de carácter silíceo y, como se mencionó anteriormente, puede ser de origen comercial o producido por la mezcla de una solución cáustica junto con una fuente de sílice amorfa. Esta proveniente de desechos agroindustriales tales como cenizas de bagazo de caña de azúcar y cenizas de cascarilla de arroz, o de subproductos industriales tales como el humo de sílice. Cabe resaltar, que tanto la obtención de la fuente de aluminosilicato en estado activo, así como la fuente de sílice amorfa a partir de ceniza de cascarilla de arroz han sido desarrolladas completamente en proyectos previos de investigación. Cabe resaltar que la preparación del activador alcalino a partir de la sílice amorfa y una solución caustica, permite tener un mayor control de calidad en el proceso de activación. Partiendo de la base que el silicato de sodio comercial presenta composiciones variables y una gran cantidad de impurezas.

Materias primas

Componente A

Como se ha mencionado anteriormente, el componente A puede estar constituido por sistemas binarios, donde los contenidos de escoria siderúrgica de alto horno y del MK pueden ser ajustados según los requerimientos en las propiedades mecánicas y de durabilidad.

Escoria siderúrgica de alto horno:

La escoria siderúrgica de alto horno es obtenida como subproducto de la fabricación del arrabio o fundición de hierro que se separa de éste en estado líquido (fundido). Cuando se enfría rápidamente (templado) con agua (granulación) o con aire (peletización) se obtiene un producto vítreo, que molido da un polvo de propiedades hidráulicas latentes, las cuales se deben a algunos de sus componentes (del grupo de las melilitas), silicatos y aluminatos de calcio de comportamiento final similar, tras su activación básica, a los presentes en el clínker de Pórtland. De igual manera, esta actividad hidráulica de las escorias depende fundamentalmente de su estructura, la cual a su vez, está íntimamente relacionada con la composición química e historia térmica e influye en la cantidad de fase vítrea de la misma. El desarrollo de la presente invención se basó en la utilización de la escoria siderúrgica de alto horno. En la Tabla 1 se especifican los rangos típicos de las características físicas y químicas de la escoria

Tabla 1. Características físico-químicas de la escoria siderúrgica de alto horno.

Propiedad	Rango
Composición Química	
-% SiO ₂	30 – 35
-% Al ₂ O ₃	12 -17
-% CaO	40 – 50
-% Fe ₂ O ₃	2 - 3
-% MgO	0.5 – 3.5
Pérdida al fuego, max. %	1 – 2
Clasificación (ASTM C 989), Grado	80 – 100
Peso Específico (Kg/m ³)	2800 – 3000
Finura Blaine (m ² /kg)	300 – 800

Propiedad	Rango
Grado de Amorficidad (%)	90 – 100

Metacaolín (MK):

Las arcillas caoliníticas son minerales aluminosilicatos hidratados que pertenecen al grupo de los silicatos y hacen parte de la familia de los filosilicatos ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), cuya estructura se da en forma de capas, cada una de las cuales está conformada por láminas. La calcinación de la caolinita en un rango de temperatura comprendido entre 600 y 800°C da origen al metacaolín (MK) cuya reactividad es considerablemente superior, debido fundamentalmente a la pérdida del agua químicamente enlazada y posterior amorfización del material. No obstante, la composición química del caolín y la presencia de otros minerales son un factor a tener en consideración para evaluar el grado de reactividad obtenido tras un tratamiento térmico. El MK es usado como adición puzolánica en países de elevado desarrollo de la industria de la construcción, específicamente para mejorar algunas de las propiedades de los concretos, tales como las resistencias mecánicas y/o durabilidad cuando es expuesto a ambientes agresivos. Para la presente patente se utilizó un metacaolín, el cual fue obtenido a partir de una calcinación a 700°C durante un intervalo de tiempo de 2 a 3 horas de caolín, originario de Colombia. El rango de características fisicoquímicas del MK son listadas en la tabla 2.

Tabla 2. Características físico-químicas del metacaolín (MK)

Propiedad	Rango
Composición Química	
-% SiO_2	51 – 54
-% Al_2O_3	40- 45
-% CaO	0
-% Fe_2O_3	1-3
Pérdida al fuego, max. %	0.5 – 1.5
Peso Específico (kg/m^3)	2450– 2600
Tamaño medio de partícula (μm)	10 – 20
Índice de actividad puzolánica (ASTM C311) (%)	95 – 105

Componente B

El componente B hace referencia al activador alcalino, el cual tiene la función de acelerar la disolución de la escoria y de la fuente adicional de aluminosilicatos (MK) en sus componentes básicos (orden de corto alcance), favorecer la formación de productos de reacción o hidratos estables de baja solubilidad y de una estructura compacta con los hidratos generados. Los activantes pueden ser compuestos alcalinos o alcalinotérreos como hidróxidos (ROH , $\text{R}(\text{OH})_2$), sales de ácidos débiles (R_2CO_3 , R_2S , RF), sales de ácidos fuertes (Na_2SO_4 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) y sales silícicas del tipo $\text{R}_2\text{O}(\text{n})\text{SiO}_2$ donde R es un ión alcalino del tipo Na, K o Li. Para la presente invención se tendrán en cuenta dos tipos de activadores alcalinos: 1) Activador alcalino constituido por soluciones de hidróxido de sodio y/o silicato de sodio de tipo comercial, y 2) El obtenido al utilizar una fuente secundaria de sílice amorfa (para dar origen a la mezcla ternaria) con una solución cáustica, las cuales son mezcladas en proporciones óptimas para obtener un activador alcalino de elevada efectividad y eficiencia frente a las soluciones alcalinas comerciales.

Fuentes secundarias de sílice:

De manera general, los residuos o desechos del sector agroindustrial están compuestos de materiales orgánicos, tales como celulosa, lignina, fibra y pequeñas cantidades de proteínas y grasas, adicionalmente tienen algunos minerales, tales como sílice, alúmina y óxidos de hierro. Algunos de estos desechos al ser calcinados bajo condiciones controladas, y si el contenido de silicio en sus cenizas es considerablemente alto (mayor del 80%), pueden ser utilizados como una fuente de sílice en estado amorfo para ser aplicado en la producción de este nuevo tipo de cementos. Los desechos agroindustriales de interés para la presente patente son, entre otros, la ceniza de cascarilla de arroz y la ceniza del bagazo de caña de azúcar. El humo de sílice, es igualmente útil como fuente secundaria de sílice.

Ceniza de cascarilla de arroz: La cascarilla de arroz está compuesta químicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, óxido de sílice (aproximadamente un 20%), óxidos de potasio y sodio y algunas trazas de

minerales en forma oxidada. Es un residuo producido en cantidad significativa al nivel mundial. En algunas regiones es utilizado como combustible mientras que en otras es un desecho que genera severos problemas de polución ambiental y de disposición. En la calcinación de la cascarilla se genera un alto contenido de cenizas que varía entre un rango del 13 al 22% dependiendo de la variedad, clima y ubicación geográfica del cultivo de arroz a partir del cual es obtenida la cascarilla. Cuando se quema bajo combustión controlada, la ceniza de cascarilla de arroz es esencialmente sílice amorfa (80-99%). Sin embargo, cuando su quema no es controlada la ceniza o sílice se convierte en un producto cristalino siendo, por tanto, menos reactiva. Para obtener una sílice de mayor pureza a partir de la cascarilla de arroz se puede efectuar, previamente a la quema, una remoción de impurezas como son álcalis y algunas trazas de otros elementos. El contenido de SiO₂ de la ceniza de cascarilla de arroz es similar e incluso superior al del humo de sílice, pero dependiendo de las condiciones de tratamiento y quema de la cascarilla, la ceniza producto de ésta presentará diferentes características como son: color, grado de cristalinidad, contenido de carbón, superficie específica y grado de reactividad. Cuando la temperatura de quema esta por encima de los 600°C la sílice amorfa se cristaliza y cambia a cristobalita, cuarzo y tridimita. Cuando se quema a menores temperaturas (temperaturas por debajo de los 500°C se consideran bajas) quedarán residuos de carbón en el producto final. En ambos casos la reactividad se podrá ver disminuida considerablemente. La ceniza de cascarilla (CCA) utilizada en esta invención presenta un rango de características fisicoquímicas que se encuentran incluidas en la Tabla 3.

Tabla 3. Características físico-químicas de la CCA

Propiedad	Rango
Composición Química	
-% SiO ₂	80-99
-% Al ₂ O ₃	0.01-1.00
-% CaO	0.4-1.3
-% Fe ₂ O ₃	0.1-0.6
Pérdida al fuego, max. %	0.2-3.0
Peso Específico (kg/m ³)	2000-2200
Tamaño medio de partícula (µm)	8 - 30
BET, m ² /g	20-300

Propiedad	Rango
Amorficidad – Índice de Actividad Silíceo (%)	80 – 99
Índice de actividad puzolánica (ASTM C311) (%)	90 - 125

Humo de sílice: Este material de tipo comercial puede presentar el rango de características fisicoquímicas listadas en la Tabla 4.

Tabla 4. Características físico-químicas del humo de sílice

Propiedad	Rango
Composición Química	
-% SiO ₂	85-95
-% Al ₂ O ₃	0.08-1.00
-% CaO	0.4-1.3
-% Fe ₂ O ₃	0.3 – 4.0
Perdida al fuego, max. %	0.2-3
Peso Específico (kg/m ³)	2100-2300
Tamaño medio de partícula (µm)	8-30
BET, m ² /g	20-50
Grado de Amorficidad	85-95
Índice de actividad puzolánica (ASTM) (%)	95 – 105

Ceniza de bagazo de caña de azúcar: La caña de azúcar está constituida principalmente por agua (73-76%), sacarosa (8-15%) y fibra (11-16%) y su composición varía de acuerdo a la edad, madurez, clima, suelo, método de cultivo, abono y lluvias. El bagazo se obtiene cuando se ha extraído el jugo de azúcar del interior de la caña de azúcar. Este material es incinerado bajo condiciones controladas con el fin de disminuir la contaminación atmosférica. Sin embargo, los elevados costos y regulaciones ambientales por parte de la quema de combustibles fósiles, han convertido al bagazo de caña de azúcar como una alternativa para la combustión de las calderas en los ingenios y otras empresas. Las cenizas producidas a partir de esta quema contienen principalmente un alto contenido de material sin quemar como óxidos de sílice y aluminio. El rango de características químicas de la ceniza son las listadas en la Tabla 5.

Tabla 5. Características químicas de la ceniza de bagazo de caña

Propiedad	Rango
Composición Química	
-% SiO ₂	56-82
-% Al ₂ O ₃	0.5-7.00
-% CaO	3-8
-% Fe ₂ O ₃	1 – 7
Pérdida al fuego, max. %	0.2-3
Peso Específico (kg/m ³)	2100-2300

Obtención del conglomerante anhidro

Dosificación

La dosificación tanto del componente A como del componente B se realiza con base en cálculos estequiométricos de los óxidos de Si, Al y Na de cada uno de las materias primas con el propósito de que las relaciones molares SiO₂/Al₂O₃ y Na₂O/SiO₂ del producto final obtenido se encuentren en el rango que se muestra en la Tabla 6. Como se mencionó anteriormente, la activación de las fuentes primarias se puede llevar a cabo por medio de dos tipos de activadores alcalinos uno en solución de hidróxido y silicato de sodio comercial y otro a partir de la mezcla de una fuente de sílice amorfa (por ejemplo ceniza de cascarilla de arroz) con el hidróxido de sodio. Cabe anotar que estas relaciones molares no significan que la composición global del sistema será coherente con ella ya que tras la activación de este tipo de materiales se obtiene una matriz de composición heterogénea y localizada, donde generalmente se identifican partículas sin reaccionar inmersas en la matriz cementante

Tabla 6. Rango de relaciones molares de composición

Relación Molar	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	Na ₂ O/SiO ₂
Rango	3.5 – 5.0	0.05 – 0.35

Ejemplo de dosificación del cementante anhidro.

Sea un componente A, sistema binario, con la siguiente composición química: 35.98% de SiO_2 , 21.93% de Al_2O_3 y 33.96% de CaO que se desea activar alcalinamente por medio de la mezcla de un componente B para que las relaciones molares de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ y $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ del cementante a obtener sean de 4.0 y 0.146, respectivamente. Es importante identificar que, para este caso, el SiO_2 es aportado tanto por el componente A como por el componente B, el Al_2O_3 es aportado únicamente por el componente A y el Na_2O es aportado únicamente por el componente B. Con base en lo anterior, cada uno de los constituyentes del componente B, deben ser dosificados de manera que se cumplan las relaciones molares $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ y $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ establecidas anteriormente. De esta manera a continuación se dará un ejemplo para cada tipo de activador. Activador 1: Solución activante constituida por silicato de sodio e hidróxido de sodio anhidros. Activador 2: Ceniza de cascarilla de arroz constituido por un 80% de sílice amorfa e hidróxido de sodio. Activador 3: Humo de sílice constituido por un 80% de sílice amorfa e hidróxido de sodio.

Teniendo en cuenta la composición química del componente A mencionado anteriormente, los contenidos molares de SiO_2 y Al_2O_3 por cada 1000 gr de este componente corresponden a 6.0 y 2.15 moles, respectivamente. Hasta este punto y sin tener en cuenta la incorporación del componente B se tiene una relación $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ de 2.79 lo que indica que se deben incorporar 2.60 moles de SiO_2 . Este faltante es suministrado únicamente a través del activador alcalino, que para cada caso puede provenir del silicato de sodio (activador 1) o de la fuente mineral de sílice en estado amorfo (activador 2 ó 3).

Ejemplo No. 1: Componente B: Reactante activador alcalino conformado por silicato de sodio e hidróxido de sodio. Si el silicato de sodio contiene 66% de SiO_2 y un 33% de Na_2O se tiene que por cada 100 gramos de solución hay 1.10 moles de SiO_2 y 0.532 moles de Na_2O . Teniendo en cuenta que el componente B debe estar constituido por 2.60 moles de SiO_2 es necesario que esté compuesto por 236.4 g de silicato de sodio. Con esta cantidad de silicato de sodio se están incorporando al sistema 1.257 moles de Na_2O . De esta manera, la relación de $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ es de 0.146 y no es necesario realizar un ajuste de la cantidad de Na_2O por medio de la incorporación de NaOH . Por tanto, por cada 1000 g del componente A que posee la composición definida anteriormente se deben

adicionar 236.4 g del componente B (activador de silicato de sodio anhidro con la composición indicada). Si la relación de $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ fuese superior a 0.146, se requiere la incorporación de NaOH, para cumplir con el requerimiento adicional de Na_2O ; así por ejemplo si se requiere una relación de 0.25 deberían agregarse adicionalmente 71.4 g de NaOH anhidro.

Ejemplo No. 2: Componente B: Reactante activador alcalino conformado por una ceniza de cascarilla de arroz o humo de sílice (fuente secundaria de Sílice) e hidróxido de sodio. Suponiendo que el contenido de sílice amorfa de la fuente secundaria es del 80% y que se deben incorporar 2,60 moles de SiO_2 para activar 1000 g de escoria es necesario adicionar 195 g de esta fuente de sílice para que la relación de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ sea de 4. Ahora la relación $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ del cementante a producir debe ser ajustada por medio de la incorporación de hidróxido de sodio. De esta manera el contenido de sílice total del cementante es de 8.6 moles de SiO_2 . Por tanto para lograr una relación $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ de 0.146 como en el caso anterior, es necesario adicionar 1.256 moles de Na_2O las cuales son suministradas a través de 100.45 g de NaOH. En síntesis por cada 1000 g del componente A se deben incorporar 295.45 gr del componente B, compuesto por 195 g de ceniza de cascarilla de arroz y 100.45 g de hidróxido de sodio.

Producción de morteros y concretos

En el diseño de mezclas de morteros basados en el conglomerante inorgánico objeto de esta patente, se puede utilizar, como primera aproximación, cualquiera de las metodologías existentes para materiales basados en cementos Pórtland, tales como la establecida en la normativa internacional ASTM C 305-06.

En el caso específico de la producción de morteros, las dosificaciones del componente A y B están condicionadas por las propiedades requeridas, donde el contenido de MK en el componente A juega un rol fundamental en el desarrollo de resistencias mecánicas. Por ejemplo los valores de las resistencias mecánicas a compresión con 28 días de curado de sistemas binarios con porcentajes de incorporación del 10% de MK, y con relaciones $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ entre 4.4. y 3.6 y $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ de 0.25 pueden estar entre 40 MPa y 60 MPa.

En la tabla 7 se muestra a manera de ejemplo los valores estimativos de resistencias mecánicas de morteros con 28 días de curado y diferentes relaciones molares así como el efecto de la cantidad de MK incorporado como reemplazo de escoria siderúrgica.

Cada valor reportado corresponde al promedio de datos de cuatro repeticiones con tres observaciones repetidas, recopilados a partir de diferentes investigaciones.

Tabla 7. Comportamiento mecánico de algunos morteros de sistemas binarios (A+B)

Contenido de escoria	Contenido de MK	Relación Molar $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	Relación Molar $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$	Resistencia a la compresión (MPa)
90	10	4.0	0.25	59
80	20	4.0	0.25	56
40	60	4.0	0.25	50
20	80	4.0	0.25	41

Los contenidos de agua deben ser determinados en función de del comportamiento reológico requerido para la aplicación, de tal manera, que en lugar de las relaciones agua/cemento usadas en metodologías tradicionales, se utilizan relaciones líquido/cementante anhidro, donde los líquidos hacen referencia al agua presente en los activantes alcalinos (en caso de ser incorporados en solución), además del agua necesaria para lograr la trabajabilidad y demás propiedades reológicas que sean del caso. Por lo general, estas relaciones en el caso de morteros pueden variar entre 0.4 y 0.5, acorde a las proporciones utilizadas en el componente A.

Por su parte, el diseño de los concretos se lleva a cabo a partir de una metodología experimental determinada con base en los resultados de investigaciones llevadas a cabo por los autores de la presente invención. Esta es aplicable al emplear tanto activadores basados en silicatos de sodio como aquellos basados en hidróxido de sodio y se tiene en consideración que la

cantidad de cementante corresponde a la suma de las cantidades de los componentes A y B, que conforman el cementante anhidro.

Paso 1. Determinación de las propiedades de los ingredientes del concreto

Adicionalmente a las características composicionales de las materias primas y activador alcalino que constituyen el cementante, es importante determinar el tamaño máximo de agregado grueso a incorporar, para lo cual se utiliza como primera aproximación las características geométricas y las condiciones de refuerzo de las estructuras que se diseñan. Ello conlleva a que el tamaño máximo de agregado sea coherente al menor espaciamiento por el que deba desplazarse el concreto en el momento de su colocación, y determinado siguiendo las recomendaciones del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes. Puntualmente en la búsqueda de obtener los más elevados desempeños mecánicos se sugiere para la producción de concretos basados en los cementantes no Portland objeto de la presente invención emplear agregados gruesos con tamaño máximo entre 25 y 19 mm (3/4 plg). Respecto del agregado fino este debe ser seleccionado de manera que presente un módulo de finura entre 2.8 y 3.3. Es importante la determinación de las características físicas de los agregados, ya que estas serán requeridas posteriormente en el momento del diseño del concreto.

Paso 2. Cálculo del contenido del componente A y componente B en el concreto

Para la producción de concretos, tanto la cantidad del componente A como la cantidad del componente B son dosificadas en función de las resistencias mecánicas y de las densidades especificadas en el producto final, siendo ello dependiente tanto del tipo de activador empleado como de las condiciones de activación en el sistema. Para concretos con similar relación agua/ cementante anhidro, se presenta (Figura 1. Resistencia a la compresión de concretos basados en escoria siderúrgica activada alcalinamente en función del tipo de activador alcalino y la cantidad de escoria incorporada) la relación entre el contenido de cementante por metro cúbico de mezcla fresca y la resistencia a la compresión de concretos con 28 días de curado. Lo anterior en función del tipo de activador alcalino incorporado.

En sistemas simples de escoria activada con una fuente de sílice amorfa y una solución cáustica, es de esperar una resistencia a la compresión hasta un 25% superior, respecto de lo reportado en la curva por los concretos activados con silicato de sodio comercial (denotado como Na_2SiO_3 en la Figura 1).

Para la determinación del componente B se tiene en consideración, los contornos de resistencia a la compresión de concretos que presentan diferentes relaciones $\text{GBFS}/(\text{GBFS}+\text{MK})$ (CMK) y relaciones molares $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (TM) presentados en la Figura 2: Contornos para la predicción de la resistencia a la compresión de concretos binarios de activación alcalina en función de la relación $\text{GBFS}/(\text{GBFS}+\text{MK})$ (CMK) y la relación molar $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ del sistema cementante. Una vez seleccionadas las condiciones de activación adecuadas, con base en la resistencia deseada en el material a 28 días de curado, se sigue el mismo procedimiento descrito anteriormente para el diseño del cementante. Es importante resaltar que estas cantidades deben calcularse en unidades coherentes de kg/m^3 .

Paso 4. Determinación de la relación agua/ cementante anhidro (A/C)

El comportamiento reológico de estos concretos difiere de lo identificado en concretos convencionales de cemento Portland de manera que a los primeros tiempos de mezclado estos concretos presentan un comportamiento tipo autocompactante aun con bajos contenidos de agua en el sistema, acompañando ello por una importante pérdida de la trabajabilidad. Es por ello que se recomienda diseñar concretos basados únicamente en GBFS con relaciones a/C entre 0.40 y 0.45 y concretos basados en sistemas binarios de GBFS/MK con una relación a/C de 0.47. Cabe anotar que aunque estos valores son considerados relativamente elevados para el diseño de concretos convencionales, estas condiciones permiten la obtención de materiales con una trabajabilidad adecuada para su colocación y excelentes propiedades mecánicas y de durabilidad.

Para la determinación de la cantidad de agua libre a incorporar durante la preparación del concreto se parte de la base que el total de agua del sistema proviene del activador alcalino en solución y del agua libre y el cementante se constituye en las materias primas y la parte anhidra del activador alcalino. Para

una relación A/C dada, a través de un procedimiento matemático se determina el agua libre.

Paso 5. Cálculo del contenido de agregados en la mezcla

Partiendo de una base de cálculo de 1 m^3 de concreto fresco, conociendo el contenido de componente A, componente B y el agua libre a incorporar se determina el volumen de espacios libres en el material que debe ser llenado por la mezcla de agregados. Una vez determinado este volumen se calcula el peso total de agregados a incorporar (teniendo en consideración la densidad de la mezcla de los agregados). El porcentaje los agregados gruesos y agregados finos a incorporar, puede ser determinado empleando cualquiera de las metodologías aplicadas en concretos convencionales tales como la ACI 211. Se recomienda que la gradación de la mezcla de agregados sea determinada con base en la granulometría Fuller-Thompson.

Paso 6. Corrección del contenido de agua libre

Por la naturaleza misma de los agregados, estos presentan porosidades que pueden absorber el agua de mezclado incorporado durante el mezclado. Esta corrección se lleva a cabo siguiendo el mismo procedimiento propuesto por la normativa ACI 211 para concretos de cemento Pórtland.

Finalmente, la producción de morteros y concretos con este nuevo cementante se realiza con base en los procedimientos convencionales de mezclado de materiales basados en cemento Pórtland, con la modificación que el cementante debe ser preparado (mezcla del componente A y componente B) previamente a la incorporación de los agregados (finos y gruesos). Cada uno de los ingredientes del mortero o del concreto (cementante anhidro, agua, agregados finos y/o gruesos, aditivos, según el caso) se incorporan en un mezclador durante un tiempo determinado, siendo este dependiente de la velocidad de mezclado, para luego vaciar el contenido en las formaletas correspondientes. La preparación de los morteros y de los concretos puede ser hecha en equipos de mezclado de producción industrializada, en plantas de centrales de mezclas, y en trompos o sistemas de mezclado instalados sobre camiones. Cabe anotar que partiendo que estos cementantes presentan una elevada alcalinidad es necesaria su producción

y colocación por parte de personal calificado que cuente con el equipamiento de seguridad industrial correspondiente a la manipulación de sustancias corrosivas.

EJEMPLOS DE UN PRODUCTO DE LA INVENCION

A continuación se describe un caso de elaboración de una pasta, un mortero y un concreto realizados bajo condiciones de laboratorio con un conglomerante inorgánico basado en un sistema binario de escoria siderúrgica de alto horno y MK (obtenido a partir de un tratamiento térmico de un caolín de elevada pureza). Las composiciones químicas de cada una de las fuentes primarias son listadas en la tabla 8.

Tabla 8. Composición química de las fuentes primarias para la producción de morteros a partir del nuevo cementante (Componente A).

Compuesto, %	Escoria siderúrgica	Metacaolín (MK)
SiO ₂	32.29	50.72
Al ₂ O ₃	16.25	44.63
CaO	42.45	--
MgO	2.87	--
Fe ₂ O ₃	2.35	2.69
PF	1.91	1.02

Pasta

Si el componente A esta conformado por un 80% de escoria y un 20% de MK (relación 1 a 0.25 en peso) y se desea producir un sistema ternario con relaciones molares de SiO₂/Al₂O₃: 3.6 y Na₂O/SiO₂: 0.25, utilizando una fuente secundaria proveniente de una ceniza de cascarilla de arroz con un contenido de sílice amorfa del 80%, es necesario incorporar las siguientes proporciones: 0.131 de cascarilla de arroz, 0.120 de NaOH sólido y 0.418 de agua, estas últimas están expresadas en función del contenido total del componente A. Por ejemplo, para un kilogramo de componente A (constituido por 0.8 kg de escoria y 0.2 kg de MK) se requiere 0.131 kg de cascarilla de arroz, 0.155 kg de NaOH sólido y 0.418 kg de agua. Para

este caso la relación agua/cementante anhidro es de 0.33. Con éstas proporciones y bajo condiciones de colocación y curado óptimas se pueden obtener resistencias mecánicas que puede superar los 60 MPa a 7 días de curado.

Mortero

Para obtener un mortero con una relación $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ de 3.6 y $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ de 0.25 a partir de 1000 g del componente A, constituido por un 80% de escoria y un 20% de MK, y un activador alcalino conformado por la mezcla de un hidróxido de sodio al 50% y un silicato de sodio comercial tipo F (32.4% SiO_2 , 13.5% Na_2O y 54.1 H_2O), se requiere que el componente B este constituido por 320.2 g. de silicato de sodio y 193.2 g. de hidróxido de sodio. Adicionalmente, de manera análoga a morteros tradicionales la relación cementante arena puede ser de 1:2.75 (ASTM C305-06). El contenido de agua, expresada como relación agua/cementante anhidro, debe ser de 0.47 para obtener una mezcla homogénea y con una reología que permita llevar a cabo el moldeo de las piezas y/o especímenes; en este sentido el agua debe ajustarse tomando en cuenta el contenido de la misma en el silicato de sodio y/o hidróxido de sodio utilizado.

El procedimiento de preparación del mortero consiste fundamentalmente en tres pasos: 1) Preparación de las materias primas: En esta etapa se pesa cada uno de los componentes tanto las fuentes primarias (escoria y MK) que hacen parte del componente A, como los constituyentes del componente B. La escoria y el MK deben ser mezclados (en seco) vigorosamente para lograr una mezcla homogénea. La preparación del componente B se basa en la mezcla de cada una de las soluciones (silicato de sodio e hidróxido de sodio) junto con el agua de mezclado. Posteriormente se debe dejar en reposo hasta que la solución se enfríe hasta la temperatura ambiente. 2) Mezclado: En una mezcladora se vierte el componente B (debe encontrarse a temperatura ambiente para controlar el tiempo de endurecimiento) seguido del componente A. El componente A, el componente B y el agua se mezclan a velocidad lenta y sin detener la mezcladora se adiciona el agregado fino, y se continúa mezclando hasta conseguir una distribución homogénea de los componentes. En este momento el mortero está preparado para ser moldeado. 3) Moldeo y curado de los especímenes: El vaciado se debe realizar lo mas ágil posible y es necesario llevar a cabo una compactación y posterior vibrado de la mezcla de cada uno de los moldes. Una vez el mortero ha

sido colocado, el molde se introduce en una cámara húmeda (humedad relativa superior al 90%) durante 24 horas. Pasado este tiempo, las probetas endurecidas son removidas del molde y reincorporadas a la cámara húmeda nuevamente para llevar a cabo el proceso de curado hasta la edad deseada.

Bajo estas condiciones experimentales y luego de que las muestras han permanecido durante 28 días en la cámara húmeda de curado su resistencia mecánica a compresión puede llegar a ser de 59 MPa.

Concreto

De manera análoga al caso anterior, y teniendo en cuenta que las materias primas y módulos de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ y $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ son equivalentes al del mortero anterior, 3.6 y 0.25, respectivamente, al igual que el tipo y proporciones del activador utilizado, el procedimiento para la producción de concretos a partir de una cantidad del componente A de 400Kg por metro cúbico de concreto fresco y utilizando como agregado grueso una roca silícea de 0.19 m de tamaño máximo y un agregado fino (arena del río Cauca) con un módulo de finura de 2.8 es el siguiente:

Se vierte el componente B con el agua de mezclado (debe encontrarse a temperatura ambiente para controlar el tiempo de endurecimiento) e inmediatamente después se adiciona el componente A de manera que la relación en peso líquido/ sólido (agua/cementante, donde el cementante es componente A+B) sea de 0.47. El componente A, el componente B y el agua se mezclan hasta observar una mezcla homogénea. Sin parar el trompo se adicionan los agregados fino (arena) (proporción componente A: arena es de 1: 2.02) y el agregado grueso (grava) (proporción componente A: grava es de 1: 2.02) y se continua el proceso de mezclado por un lapso de tiempo no superior a los 15 minutos. Las proporciones de agregados grueso y fino son definidas con base en sus características físicas. El concreto así preparado se vierte en el molde correspondiente, y si se considera necesario se procede a vibrarlo. Los moldes se cubren con mantas húmedas y se dejan en esas condiciones durante 24 horas. Pasado este tiempo, el espécimen de concreto se remueve del molde y se almacena en una cámara húmeda (humedad relativa superior al 90%) para llevar a cabo el proceso de curado. En estas condiciones y con base en la dosificación aquí planteada se obtiene un concreto con resistencia a la compresión de

aproximadamente 73 MPa a 28 días de curado. Estos concretos, y en general, las pastas o los morteros producidos a partir de este nuevo tipo de cemento, se caracterizan por presentar un desarrollo resistente acelerado a edades tempranas sin que esto afecte su resistencia final (orden hasta del 70% de la resistencia a la compresión correspondiente a 28 días en las primeras 24 horas de mezclado).

Otra propiedad de los concretos producidos con este nuevo tipo de cemento es su baja absorción y porosidad, en órdenes inferiores al 3% y 6% respectivamente al ser evaluados de acuerdo a la técnica ASTM C642. A su vez, presentan una permeabilidad a cloruros despreciable (rango entre 300 a 1000 Coulombs) que permite catalogarlos como materiales de muy baja permeabilidad con base en la normativa internacional ASTM C1202, valores estos que los hace ser comparables a concretos basados en cementos Pórtland con adiciones ultrafinas y a concretos modificados con polímeros orgánicos. Este comportamiento está asociado a una muy alta resistividad eléctrica del material. Adicionalmente, presenta una excelente resistencia química frente a medios agresivos tales como sulfatos (expansión inferior a 0.014% a 100 días de inmersión en sulfato de sodio y pérdidas de resistencia inferiores al 5%) y ácidos, especialmente frente a ácido acético. En ambientes atmosféricos, la resistencia a la carbonatación es función de la resistencia a la compresión del material, de manera tal que concretos con resistencia a la compresión superiores a 50 MPa exhiben una muy baja susceptibilidad a la carbonatación. Es de anotar que con la incorporación de MK como segunda fase del cementante se identifica un mejoramiento en el comportamiento frente a la carbonatación de estos concretos, de manera que se presenta mínima afectación en sus propiedades mecánicas y la carbonatación superficial de concretos reforzados con acero estructural conlleva a una menor corrosión del componente metálico, cuando éste es expuesto a agentes agresivos tales como los iones cloruro.

Cabe resaltar, que los ejemplos mostrados anteriormente pueden ser replicables si el activador alcalino o componente B está constituido por una fuente de sílice amorfa (ya sea ceniza de cascarilla de arroz o humo de sílice) y se pueden obtener resistencias mecánicas equivalentes y en algunos casos superiores a las obtenidas con la utilización de activadores alcalinos basados en soluciones de hidróxido y silicato de sodio. Tan solo es necesario tener en cuenta la cantidad de

silíce amorfa presente en el componente B y realizar los ajustes y cálculos respectivos para que tanto las relaciones molares de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ como el contenido de agua no se vean afectados negativamente para la producción del mortero o concreto.

VENTAJAS DE LA INVENCION

Ahora bien, las ventajas del producto de cemento inorgánico no Pórtland basado en sistemas binarios y/o ternarios de la presente invención, se pueden resumir en las siguientes consideraciones cuando se comparan con los productos de cemento convencionales.

- ◆ El producto de la presente invención exhibe ventajas técnicas, ambientales, sociales y económicas con respecto a los productos de cemento Pórtland disponibles actualmente.
- ◆ El novedoso material cementante de la presente invención exhibe un mayor desarrollo de las resistencias mecánicas a edades cortas, niveles altos de resistencias mecánicas a todas las edades, alta estabilidad en medios sulfáticos, muy baja permeabilidad a cloruros, resistencias altas a medios ácidos y en general se pueden obtener morteros y concretos más densos y con mínima permeabilidad.
- ◆ En cuanto al procedimiento de preparación, el novedoso producto de la presente invención se desarrolla de manera replicable en otro tipo de sub-productos o desechos industriales que podrían utilizarse como el componente A o fuente para la producción del componente B, en la obtención de nuevos cementos.
- ◆ El novedoso producto de la presente invención permite la disponibilidad por primera vez en Colombia de una tecnología y un producto inorgánico que sustituye el uso del cemento Pórtland con ventajas comparativas positivas en muchas aplicaciones.

- ♦ Con respecto a lo ambiental, el proceso de producción del novedoso material de la presente invención presenta una mayor sostenibilidad comparado a la manufactura del OPC, debido fundamentalmente a la menor emisión de gases tipo invernadero, tales como dióxido de carbono (CO_2), y gases tóxicos (NO_x , SO_x), un menor consumo energético y un menor consumo de recursos naturales durante su proceso de producción.
- ♦ Adicionalmente, el novedoso producto de la presente invención permite el aprovechamiento de subproductos industriales y desechos agroindustriales.
- ♦ Los morteros y concretos producidos con el novedoso producto cementante de la presente invención exhiben mayor vida útil, lo que significa a largo plazo una reducción considerable de consumo de materiales.
- ♦ Con respecto al impacto social y económico, con el desarrollo y producción del novedoso material de la presente invención, se identifica que la relación costo-beneficio es más alta, en razón que el valor del índice de merito: resistencia a la compresión/ densidad/ costo es más alto.

Ahora bien, cualquier persona en el arte, particularmente una persona versada que tenga acceso a las enseñanzas de la presente invención, reconocerá sin dificultad que es posible cualquier modificación o variación sobre la composición del producto cementante aquí revelado o su procedimiento de preparación, sin que las mismas se aparten del alcance y espíritu de la invención. Por ejemplo, se reconocerá que se puede emplear cualquier variedad de componentes que cumplan con los propósitos de la invención. De tal manera que todas las realizaciones y variaciones expuestas en la presente invención no deben entenderse como limitantes del alcance de la invención, el cual se determina por el contenido de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland basado en sistemas binarios y/o ternarios, caracterizado porque comprende como componentes:
 - (i) Un componente A: mezcla de escoria siderúrgica de alto horno y metacaolín (MK);
 - (ii) Un componente B: reactivo activador alcalino; y
 - (iii) Agua.
2. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland como el de la reivindicación 1, caracterizado porque el agua está presente en una proporción definida mediante la relación líquido / (cementante anhidro) entre 0.33 y 0.50, donde el líquido hace referencia al agua presente en los activantes alcalinos (en caso de ser incorporados en solución), además del agua necesaria para lograr la trabajabilidad de la mezcla y el cementante anhidro hace referencia a la cantidad del componente A más la proporción del material sólido presente en el componente B.
3. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland como el de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el componente A anhidro puede estar presente en la mezcla entre un 30% y un 75% del peso total de la mezcla.
4. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland como el de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el componente B anhidro puede estar presente en la mezcla entre un 3% y un 50% del peso total de la mezcla.
5. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland como el de la reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la escoria siderúrgica tiene una composición de 30 – 35% de SiO_2 , 12 -17% de Al_2O_3 , 40 – 50% de CaO , 2 - 3% de Fe_2O_3 , y 0.5 – 3.5% de MgO .
6. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland como el de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el metacaolín (MK) tiene una composición de 51 – 54% SiO_2 , 40- 45% Al_2O_3 , 0% de CaO , y 1-3% de Fe_2O_3 .

7. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland como el de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los activantes alcalinos del componente B pueden ser un (i) activador alcalino constituido por soluciones de hidróxido de sodio y/o silicato de sodio de tipo comercial, o (ii) un activador alcalino constituido por una fuente secundaria de sílice amorfa con solución de hidróxido de sodio.

8. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland como el de la reivindicación 7, caracterizado porque la fuente secundaria de sílice amorfa del activante alcalino (ii) son residuos o desechos agroindustriales, o subproductos industriales compuestos fundamentalmente por sílice en estado amorfo.

9. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland como el de la reivindicación 8 caracterizado porque la fuente secundaria de sílice amorfa del activante alcalino (ii) es la ceniza de cascarilla de arroz, o la ceniza del bagazo de caña de azúcar o humo de sílice.

10. Un producto de cemento inorgánico de tipo no Pórtland como el de la reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque los componentes A y B se encuentran presentes en la mezcla para proporcionar una relación molar de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ en el rango de 3.5 – 5.0 y una relación molar de $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ en el rango de 0.05-0.35.

11. Un procedimiento para la obtención de un producto cementante inorgánico de tipo no Pórtland basado en sistemas binarios como el de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque comprende las etapas de:

- (i) Disposición y dosificación de las materias primas de los componentes A y B de la mezcla.
- (ii) Preparación de la mezcla en seco de los materiales que dan origen al componente A según las proporciones definidas en (i)
- (iii) Preparación de la solución activante (componente B) según las proporciones definidas en (i)
- (iv) Dosificación del agua de mezclado
- (v) Mezcla del componente B obtenido en (ii) y el agua definida en (iii)

- (vi) Mezcla mecánica de los componentes (e incorporación de los agregados requeridos según si es un mortero o un concreto y acorde a su dosificación)
- (vii) Vaciado y moldeo de la mezcla producida en (v)
- (viii) Curado de los elementos obtenidos en (vi)

12. Un procedimiento, para la obtención de un producto cementante inorgánico de tipo no Pórtland, como el de la reivindicación 11 caracterizado porque previamente se requiere la preparación del componente A, mezcla en seco de los materiales escoria y MK, para dar lugar a un producto homogéneo.

13. Un procedimiento, para la obtención de un producto cementante inorgánico de tipo no Pórtland, como el de la reivindicación 11 caracterizado porque se debe preparar el componente B mezclado con el agua, y permitir que la mezcla se enfríe hasta la temperatura ambiente.

14. Un procedimiento, para la obtención de un producto cementante inorgánico de tipo no Pórtland, como el de la reivindicación 11 caracterizado porque se requiere la mezcla mecánica de los componentes del cementante y los agregados siendo el tiempo de mezclado entre 5 y 15 minutos.

15. Un procedimiento, para la obtención de un producto cementante inorgánico de tipo no Pórtland, como el de la reivindicación 11 a 14, caracterizado porque luego del mezclado se procede al moldeo, y si se requiere vibrado y posterior curado, el cual debe realizarse en cámara húmeda a temperaturas entre 25 y 60°C y humedad relativa superior a 90%.

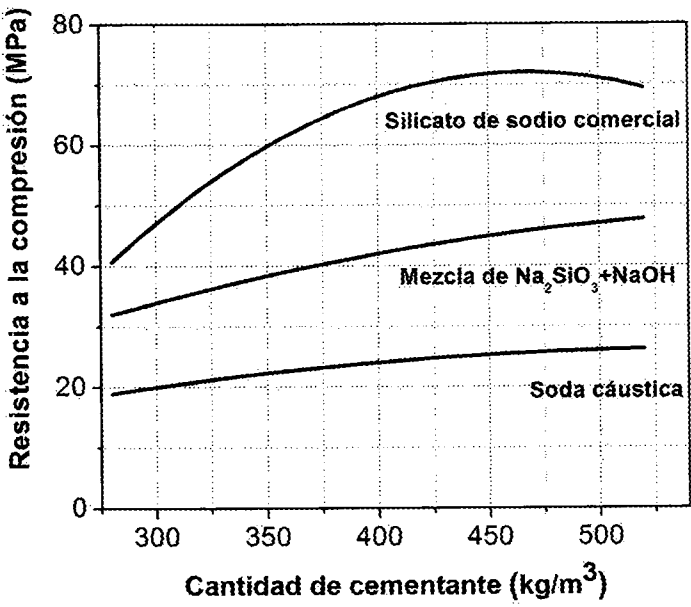


Figura 1.

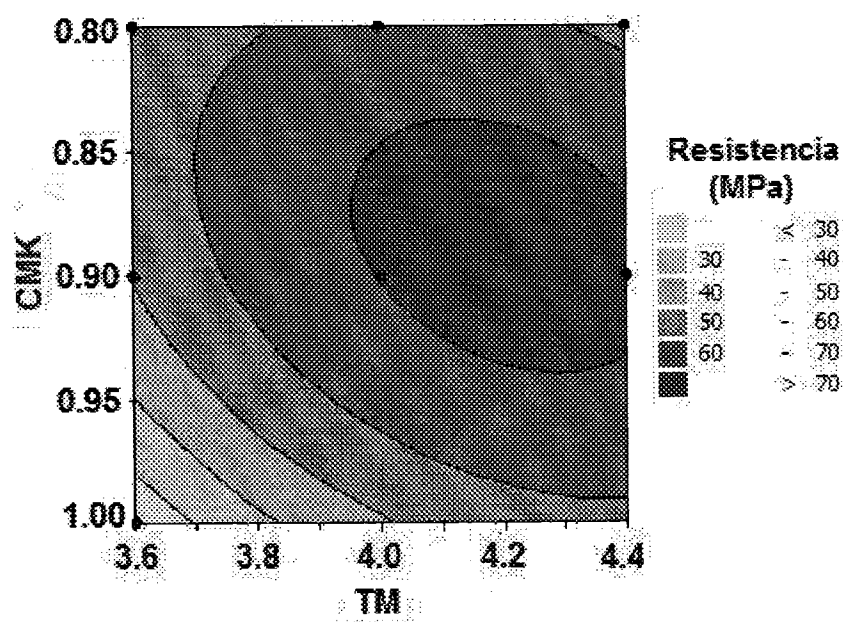


Figura 2.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 10,251
FECHA : FEBRERO 9 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-013707- -00000-0000

Fecha: 2010-02-09 11:53:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 57

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
UNIVERSIDAD DEL VALLE	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	99276214	21/01/2010	138,500.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		*** 25% TRAMITES DE SOL. DE PATENTE D	138,500.00
		TOTAL :	\$ 138,500.00

SON: CIENTO TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 10,250
FECHA : FEBRERO 9 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-013707- -00000-0000

Fecha: 2010-02-09 11:53:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 57

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
UNIVERSIDAD DEL VALLE	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	99276225	21/01/2010	130,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
5	50005-01-01 SOLICITUDES	*** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL	130,000.00
		TOTAL :	\$ 130,000.00

SON: CIENTO TREINTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____



No. 10-013707- -00000-0000

Fecha: 2010-02-09 11:53:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 57

PATENTE 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



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 ☐



2020
Bogotá D.C.,

Doctor(a)
PEREZ GONZALEZ SARA
Apoderado(a) y/o Representante de
UNIVERSIDAD DEL VALLE

REFERENCIA	Radicación No. 10 13707
	Trámite 2
	Evento 1
	Actuación 416
	Oficio No. 10146
	Folios 1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial, conforme lo establece el artículo 40 de la misma Decisión.

Siendo manifestación expresa del interesado, la solicitud no será publicada antes de los seis (6) meses contados a partir de la fecha de presentación, por lo tanto la publicación en este caso no se hará antes del día 09 del mes de agosto de 2010.

Cúmplase
Dado en Bogotá DC,

02 MAR. 2010

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

adpall