



Organización y
Digitalización CSA Ltda

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

08-118052

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO

NANO-ADITIVO PARA OPERACIONES DE CEMENTACIÓN DE POZOS
DE HIDROCARBUROS

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

C04 B 25/02

71. SOLICITANTE

INTEVEP, S.A.

DOMICILIO

CARACAS, VENEZUELA

74. APODERADO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

22. SANTAFE DE BOGOTÀ, D.C.

PETITORIO

AS: 108.951

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-118052- -00000-0000

Fecha: 2008-11-05 16:31:40 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 39

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

1

SOLICITUD DE:



Patente de Invención.



Patente de Modelo de Utilidad.

2

SOLICITANTE (71)

Nombre: INTEVEP, S.A.

Dirección: Apartado 76343, Caracas 1010A, Venezuela

Nacionalidad o Domicilio: Venezuela

Lugar de Constitución: Venezuela

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐

NIT ☒

C.E. ☐

Otro ☐

Cual

Número: 800.064.005-3

3

REPRESENTANTE O APODERADO

Nombre: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

Dirección: Carrera 7 No. 71-21 Torre B – Piso 4
Bogota, Colombia

Teléfono: 744-2200

Fax: 742-2200

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual

Número 80.410.337 TP 57492

4

INVENTOR (ES) (72)

Nombre: Yibrán Argenis PERERA MERCADO, Johanna Carolina CANO RAMÍREZ,
Adriana Carolina HURTADO ACEVEDO, Susana Isabel MARTÍNEZ MÉNDEZ.

Dirección: Urb. Las Minas, Av. Los Andes, Resd. Doral, Piso 4, Apto. 41, San
Antonio de los Altos, Edo. Miranda, Venezuela; Urb. Quenda, Edf. Belloral, Piso 7,
Apto. 7-C., Los Teques, Edo. Miranda, Venezuela; Urb. Los Chaguaramos, Av. las
Ciencias con calle Codazzi, Qta. Monte Azul, Piso 2, Apto. 14. Caracas,
Venezuela; Sector el Tambor, la Ponderosa, Res. Las Flores, Torre Gardenia, Piso
2, Apto. 23., Los Teques, Edo. Miranda, Venezuela (Respectivamente).

Nacionalidad o Domicilio: Venezuela (Respectivamente).

5 Título (54):

**NANO-ADITIVO PARA OPERACIONES DE CEMENTACIÓN DE POZOS DE
HIDROCARBUROS**

6 Clasificación Internacional (51):

C04B28/02

7 Prioridad

SI ☒

NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

22-09-2008

(31) Número de Solicitud

12/234,920

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

6 meses ☒

12 meses ☐

18 meses ☐

Otro ☐

9 Comprobante de pago No. 08-78,349-08-68,136

Fecha 05-11-2008

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

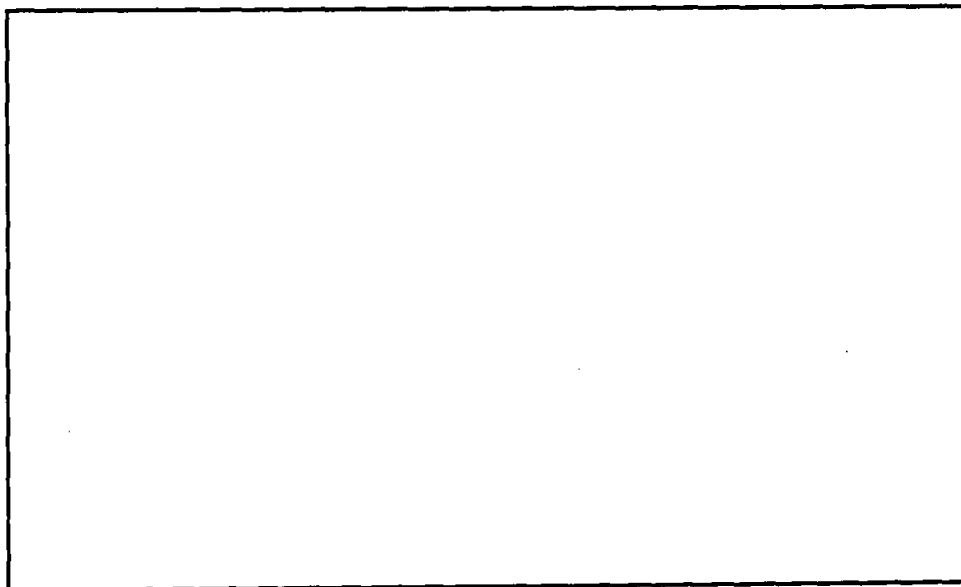
2

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. \$ 501.000
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. \$ 140.000
- ☐ 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. (informales)
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: Tarjeta de Propietarios

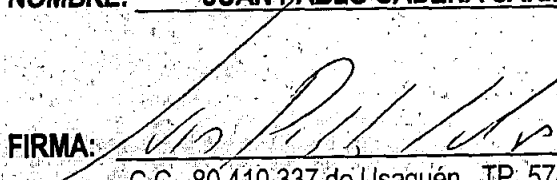
11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

FIRMA:


C.C. 80.410.337 de Usaquén TP 57492 del C.S.J.

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

108 951

3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 78,349
FECHA : OCTUBRE 1 DE 2008

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-118052- -00000-0000

Fecha: 2008-11-05 16:31:40 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 39

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
IRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	79531340	01/10/2008	41,160,000.00

***** CONCEPTO *****

CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	501,000.00
1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	501,000.00
TOTAL :	\$ 501,000.00

MONTO: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

108 951

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 68,136
FECHA : AGOSTO 27 DE 2008

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-118052- -00000-0000

Fecha: 2008-11-05 16:31:40 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 39

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	3248162	26/08/2008	33,791,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	140,000.00
		TOTAL :	\$ 140,000.00

SON: CIENTO CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____



NANO-ADITIVO PARA OPERACIONES DE CEMENTACIÓN DE POZOS DE HIDROCARBUROS

ARTE PREVIO DE LA INVENCION

[0001] La invención se refiere a operaciones de cementación de pozos de hidrocarburos y, más específicamente, a un aditivo para mejorar las características de la estructura de cemento resultante.

[0002] Los sistemas de cementación existentes para pozos de hidrocarburos se utilizan para terminar el pozo y estabilizar la comunicación entre la superficie y una zona particularmente deseable del pozo. Existen problemas con tales sistemas cementantes, por ejemplo, cuando los sistemas cementantes poseen propiedades mecánicas bajas, cuando las formaciones circundantes poseen propiedades mecánicas bajas, cuando existen problemas con la migración de gas y fluidos, y cuando el sistema estará sometido a ataque por gas agrio. Existe una necesidad de sistemas cementantes mejorados para abordar estos varios tipos de condiciones.

SUMARIO DE LA INVENCION

[0003] De acuerdo con la presente invención se ha cumplido la anterior necesidad.

[0004] De acuerdo con la invención, se provee un aditivo de cemento, el cual comprende partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y por lo menos un aditivo seleccionado del grupo conformado por partículas nano-dimensionadas de SiO_2 , $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, Al_2O_3 , P-Ca y combinaciones de los mismos.

7

[0005] Adicionalmente de acuerdo con la invención, se provee un producto cementante, el cual comprende partículas de cemento y partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y por lo menos un aditivo seleccionado del grupo conformado por partículas nano-dimensionadas de SiO_2 , $2\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, Al_2O_3 , P-Ca y combinaciones de los mismos.

[0006] Se provee asimismo un método para elaborar el aditivo de cemento, método que comprende los pasos de: sintetizar separadamente cada una de las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas o precursores de las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y partículas nano-dimensionadas; tratar térmicamente los precursores para obtener las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas; mezclar las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas bajo temperatura y pH controlados para formar un sistema surfactante continuo, el cual contiene las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas; y combinar las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas en un disolvente común para proporcionar una mezcla sustancialmente homogénea de las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0007] Sigue una descripción detallada de las incorporaciones preferidas de los dibujos, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

[0008] Figura 1 ilustra un sistema de nano-aditivo de acuerdo con la invención;

[0009] Figuras 2a y b (imágenes FESEM - *Field Emission Scanning Electron Microscopy* – Microscopía Electrónica de Campo de Emisión mediante Barrido) ilustran una distribución esférica fina y pura de

nano-C₂S (2CaO•SiO₂), y Figura 2c es una imagen HR-TEM (*High-Resolution Transmission Electron Microscopy* - Microscopía Electrónica de Transmisión de Alta Resolución) de las nanopartículas más pequeñas de este sistema;

[0010] Figuras 2d, y 2e (imágenes FESEM) ilustran una distribución esférica fina y pura de nano-C₃S (3CaO•SiO₂), y Figura 2f es una imagen HR-TEM de las nanopartículas más pequeñas de este sistema;

[0011] Figura 2g (imagen FESEM) ilustra la distribución esférica fina y pura de nano-SiO₂, y Figura 2h es una imagen HR-TEM de las nanopartículas más pequeñas de este sistema;

[0012] Figuras 2i, j ilustran un análisis FESEM del comportamiento de la hidratación resultante de C₂S y C₃S, respectivamente, de acuerdo con la invención;

[0013] Figura 2k (imagen HR-TEM) ilustra la distribución de nanofase en las partículas nanoestructuradas de SiO₂-CaO-Al₂O₃, de acuerdo con la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0014] La invención se refiere a un nano-aditivo que es particularmente útil en mezclas de cemento, especialmente mezclas de cemento que van a emplearse para la terminación o demás operaciones de pozos de hidrocarburos.

[0015] El aditivo puede ser útil en cualquier tipo de cemento, y sirve para llenar áreas intersticiales y otras áreas de porosidad estructural elevada en el cemento, reduciendo en esa forma la permeabilidad del cemento y

mejorando las resistencias y demás propiedades deseables del cemento, una vez concluida la cementación. En la estructura final del cemento, las nanopartículas del aditivo se distribuyen a través de las partículas nanoestructuradas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ para ayudar a producir las características deseadas en la estructura del cemento.

[0016] El aditivo de la presente invención comprende partículas de un sistema ternario de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$. De estos materiales, el SiO_2 se abreviará frecuentemente por S, como se emplea en esta solicitud, el CaO se abreviará frecuentemente por C, como se emplea en esta solicitud y el Al_2O_3 se abreviará frecuentemente por A, como se emplea en esta solicitud. En consecuencia, C_2S se refiere a silicato dicálcico, o $2\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$ y, análogamente, C_3S se refiere a silicato tricálcico o $3\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$. Mezcladas con este sistema ternario se encuentran partículas nano-dimensionadas, seleccionadas del grupo conformado por nano- SiO_2 , nano- C_2S , nano- C_3S , nano- Al_2O_3 y nano-fósforo/calcio. Idealmente, el aditivo de la presente invención incluye cada uno de estos componentes mezclado con el sistema ternario. Además, las partículas mismas del sistema ternario pueden ser también preferiblemente partículas nano-dimensionadas y pueden ser nanoestructuradas o no nanoestructuradas.

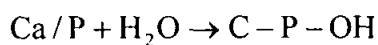
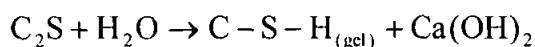
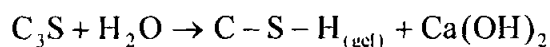
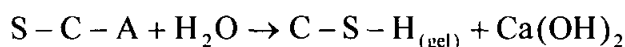
[0017] Tal como se emplea en esta solicitud, se considera que una partícula nano-dimensionada es cualquier partícula de 999 nm de tamaño o más pequeña. Además, tamaños específicos preferidos de estas partículas son los siguientes. El tamaño de partícula del aditivo, es decir, partículas de SiO_2 , $2\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, Al_2O_3 , y P-Ca, es preferiblemente menor de 100 nm. Las partículas del sistema ternario de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ son preferiblemente más pequeñas que 900 nm. Preferiblemente, el tamaño de partícula del aditivo es menor que el tamaño de partícula del sistema ternario.

[0018] Figura 1 muestra un sistema de aditivo de acuerdo con la presente invención, con las partículas del sistema ternario, mostradas en Figura 1 como S-C-A, y partículas nano-dimensionadas de nano-SiO₂, nano-C₂S, nano-C₃S, nano-Al₂O₃ y nano-fósforo/calcio. Un aditivo tal como se ilustra en Figura 1 exhibe excelente energía superficial y, por lo tanto, desarrolla conglomerados que contienen las nano-partículas en forma de núcleos. Este tipo de conglomeración ayuda a que el aditivo exhiba características beneficiosas en la matriz cementante resultante. Además, durante las operaciones de cementación, el aditivo ayuda al cemento a desarrollar un estado de gel C-S-H deseable durante la hidratación. La hidratación del material S-C-A nano-dimensionado produce el gel C-S-H, así como una cierta cantidad de hidróxido de calcio, Ca(OH)₂, que actuará directamente con el nano-SiO₂ para producir un gel C-S-H adicional. La hidratación del nano-C₂S y el nano-C₃S produce un gel C-S-H adicional. El nano-Al₂O₃ puede reaccionar además con el hidróxido de calcio, Ca(OH)₂, para producir un gel C-A-H y también un gel C-A-S-H, cuando la reacción se realiza conjuntamente con partículas de nano-SiO₂. Adicionalmente, el nano-fósforo/calcio y sus reacciones químicas impartirán una elevada resistencia química en el sistema cementante de la matriz. La interacción de la química simultánea entre todos los nano-componentes produce un aumento directo en las propiedades mecánicas, térmicas y químicas del cuerpo sólido final.

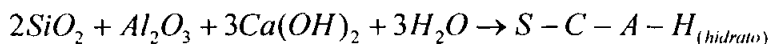
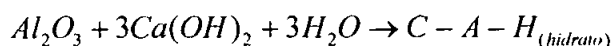
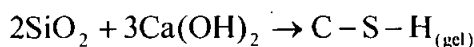
[0019] Como se expone anteriormente, este aumento en las propiedades mecánicas, térmicas y químicas es particularmente útil en resolver problemas con sistemas cementantes de pozos de gas y petróleo con bajas propiedades mecánicas, sistemas de migración de fluidos y gases, sistemas que están sometidos a ataque de gases agrios, y similares.

[0020] Cuando se usan para formar un sistema cementante, el aditivo de cemento se mezcla con el cemento, y ocurren las siguientes reacciones químicas.

Reacciones del nanomaterial cementoso:



Reacciones de nanomaterial pucelánico:



[0021] Además de las anteriores, pueden ocurrir también posibles reacciones químicas entre el nano-fósforo/calcio y el nano-SiO₂, nano-Al₂O₃ y/o Ca(OH)₂, y esto puede aumentar igualmente las propiedades mecánicas y químicas de la estructura resultante. Por consiguiente, el nano-aditivo de la presente invención produce cinética de reacción simultánea controlada, reacciones interfaciales, transformaciones de fase *in-situ* y desarrollo de micro-estructuras, que son claves para lograr los objetivos de la presente invención.

[0022] Las nano-partículas del aditivo pueden ser esféricas, elipsoides, o de forma de lámina, o pueden ser de forma irregular, y pueden también incluir nano-partículas cerámicas dispersas en él. Tal como se expone anteriormente, estas nano-partículas tienen preferiblemente un tamaño de partícula de entre alrededor de 1 y 100 nm.

[0023] De acuerdo con la invención, el nano-aditivo puede prepararse usando un procedimiento de sol-gel. Éste puede usarse para generar las diferentes nano-partículas deseadas, preferiblemente de manera separada. El método de preparación puede iniciarse por el mezclado controlado de los precursores, por ejemplo, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ y tetraetilortosilicato (TEOS). Este mezclado se lleva a cabo bajo parámetros controlados, tales como temperatura y pH. Preferiblemente, la temperatura y el pH se limitan a una temperatura de 80°C y un pH de 1-7. La relación de los diferentes componentes puede seleccionarse de tal modo que se produzcan los componentes deseados, por ejemplo, C_2S , C_3S y similares.

[0024] Las nano-partículas se obtienen usando un sistema surfactante de nano-confinamiento definido, que se consigue cuando los sistemas alcanzan su concentración micelar crítica (CMC - *Critical Micelle Concentration*) para cada surfactante específico, y el sistema se trata entonces térmicamente a una temperatura deseada para producir las fases cristalinas deseadas. Las fases cristalinas pueden mezclarse entonces íntimamente con cualquier cemento deseable, y proporcionarán los beneficios ya mencionados durante la hidratación y curado definitivo de la estructura cementosa. Específicamente, las nano-partículas llenarán los espacios intersticiales y otras áreas de porosidad elevada en el cemento, y producirán una estructura mucho menos permeable.

[0025] Tal como ya se mencionó, se prefiere que cada componente del nano-aditivo se sintetice separadamente. Una vez sintetizado cada componente, puede acoplarse en un disolvente común, por ejemplo, un sistema acuoso, el cual será preferiblemente compatible con el sistema cementoso. La relación estequiométrica entre cada componente del nano-aditivo puede calcularse ventajosamente basándose en las necesidades del sistema final. Siguiendo este proceso, los componentes del aditivo pueden producirse separadamente, combinarse en un disolvente común, y mezclarse con cemento del sistema cementoso final, según se desee. Luego de esta

adición, pueden agregarse asimismo los componentes de cualquier otro tipo del sistema cementante.

[0026] La cantidad de nano-aditivo a utilizarse depende de las condiciones de curado (temperatura, presión, etc.) y de la interacción con otros componentes en el sistema cementoso, que puedan estar presentes para otras condiciones por controlar. Por ejemplo, si el sistema cementante es más de 50% de cemento, puede ser deseable utilizar el nano-aditivo de acuerdo con la presente invención en una cantidad entre alrededor de 0.1 y alrededor de 5% en peso del cemento. Por otro lado, si el sistema cementante final tiene que ser un sistema cementante similar a una formulación de hormigón, la cantidad de nano-aditivo a usarse puede estar preferiblemente entre alrededor de 1 y alrededor de 20% en peso del sistema cementante.

[0027] Los siguientes ejemplos demuestran la síntesis de los diferentes componentes del aditivo de la presente invención. Ejemplo 1 – Preparación de fases nano- C_3S y nano- C_2S altamente reactivas.

[0028] Se prepararon muestras empleando un procedimiento sol-gel modificado por surfactante. Siguiendo este procedimiento, se realizó un mezclado suficiente y controlado de precursores puros. Estos precursores fueron, en este ejemplo, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, y tetraetilortosilicato (TEOS). Estos componentes se mezclaron bajo temperatura ambiente controlada y pH entre 3-6. La relación molar $CaO:SiO_2$ en la mezcla de partida se fijó en 2:1 para una muestra y en 3:1 para otra muestra, con el fin de obtener C_2S y C_3S respectivamente. Se obtuvieron nano-partículas usando un sistema surfactante combinado, y las fases cristalinas finales de nano- C_3S y nano- C_2S se consiguieron siguiendo un tratamiento térmico a $900^\circ C$ y $1400^\circ C$ respectivamente.

[0029] El producto muestra una distribución esférica fina y pura de nano- C_2S , como se ilustra en Figuras 2a, b y c, y nano- C_3S , como se ilustra en Figuras 2d, e y f. Estas partículas tienen un tamaño de partícula entre 10-200 nm, y éstas pueden compararse con nano- SiO_2 sintetizado por un procedimiento similar e ilustrado en Figuras 2g, h. Estas partículas tienen un tamaño de partícula de menos de 100 nm.

[0030] Las partículas, sintetizadas como se describe anteriormente, se expusieron a radiación de rayos X (XRD) usando un $K\alpha$ de cobre (λ equivale a 15,418 Å) con un filtro monocromático de grafito para identificar las micro-estructuras. Se realizó una Microscopía Electrónica de Campo de Emisión mediante Barrido (FESEM - *Field Emissions Scanning Electron Microscopy*) usando equipo JEOL JSM-7401F, aparte de una caracterización para cada nanosistema mediante Microscopía Electrónica de Transmisión de Alta Resolución (HR-TEM - *High Resolution Transmission Electron Microscopy*) empleando un JEOL 2010. El comportamiento de hidratación de las muestras de silicato bi- y tricálcico, con agua atmosférica a temperatura ambiente, se observó mediante el procedimiento FESEM y los resultados se muestran en Figuras 2i y j. La preparación de estas muestras para el análisis FESEM incluyó una rápida extracción de las nano-partículas del vaso de pico y el recubrimiento con películas finas de oro-paladio, usando un sistema convencional de pulverización catódica ("*a conventional sputtering system*"), con una rápida introducción posterior en una cámara de vacío.

[0031] Lo anterior demuestra que las nano-partículas de la presente invención pueden producirse siguiendo los procesos discutidos, y que las estructuras resultantes son particularmente útiles en mejorar las propiedades de una estructura cementosa.

13

[0032] Esta descripción detallada presenta ejemplos específicos de materiales de acuerdo con la presente invención, y tiene como finalidad ser ilustrativa de las características de la presente invención, sin ser restrictiva por naturaleza. En consecuencia, se considera que el ámbito de la presente invención incluye todas las incorporaciones en el lenguaje expuesto de las reivindicaciones anexas, y los equivalentes de las mismas.

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un aditivo de cemento, que comprende partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y por lo menos un aditivo seleccionado del grupo conformado por partículas nano-dimensionadas de SiO_2 , $2\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, Al_2O_3 , P-Ca y combinaciones de los mismos.
2. El aditivo de cemento de la reivindicación 1, en donde el aditivo comprende partículas nano-dimensionadas de cada uno de los citados SiO_2 , $2\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, Al_2O_3 y P-Ca.
3. El aditivo de cemento de la reivindicación 1, en donde las partículas nano-dimensionadas tienen una forma seleccionada del grupo conformado por una forma esférica, elipsoide, laminar, una forma irregular y combinaciones de las mismas.
4. El aditivo de cemento de la reivindicación 1, en donde las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ son partículas de material nanoestructurado.
5. El aditivo de cemento de la reivindicación 1, en donde las partículas y el aditivo están presentes en una mezcla sustancialmente homogénea.
6. Un producto de cemento, que comprende partículas de cemento y el aditivo de cemento de la reivindicación 1.
7. El producto de cemento de la reivindicación 6, en donde las partículas de cemento forman una matriz cementante que tiene espacios intersticiales y porosidad, y en donde el aditivo de cemento ocupa los espacios intersticiales y la porosidad.

8. Un método para elaborar el aditivo de cemento de la reivindicación 1, que comprende los pasos de:

sintetizar separadamente cada una de las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas;

mezclar las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas bajo temperatura controlada y pH para formar un sistema surfactante continuo, que contiene las partículas y las partículas nano-dimensionadas; y

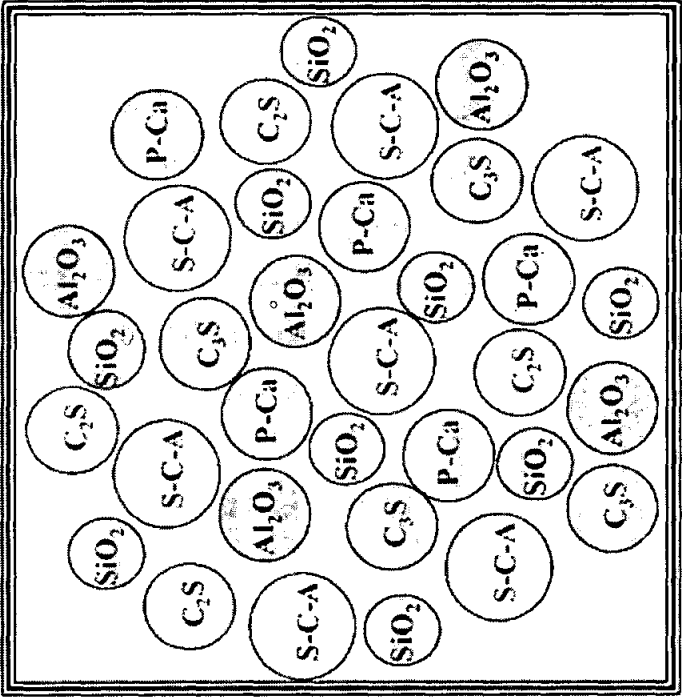
combinar las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas en un disolvente común para proveer una mezcla sustancialmente homogénea de las partículas y las partículas nano-dimensionadas.

9. El método de la reivindicación 8, en donde el paso de sintetizar comprende sintetizar precursores de las partículas de $\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3$ y las partículas nano-dimensionadas; y

tratar térmicamente los precursores para obtener las partículas y las partículas nano-dimensionadas.

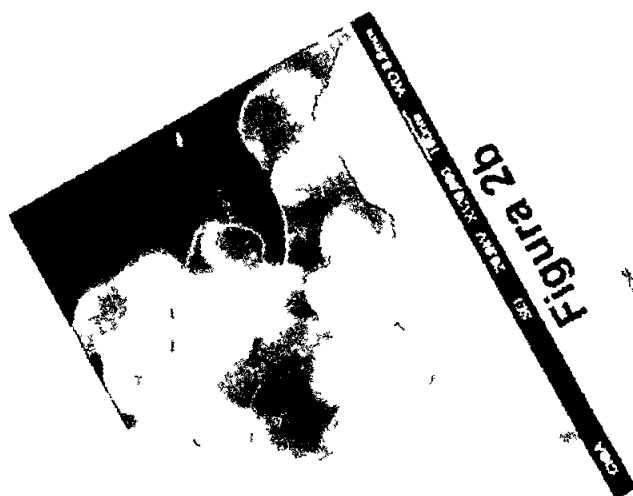
EXTRACTO

Un aditivo de cemento, que comprende partículas nanoestructuradas, o no, de SiO_2 - CaO - Al_2O_3 y por lo menos un aditivo seleccionado del grupo conformado por partículas nano-dimensionadas de SiO_2 , $2\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}\bullet\text{SiO}_2$, Al_2O_3 , P-Ca y/o combinaciones de los mismos.



C₂S - nanosilicato dicálcico
C₃S - nanosilicato tricálcico
SiO₂ - nanosílice (dióxido de silicio)
Al₂O₃ - nanoalúmina (óxido de aluminio)
P-Ca - nano-fósforo/calcio
S-C-A – material nanoestructurado
(Silicio-Calcio-Aluminio)

Figura 1



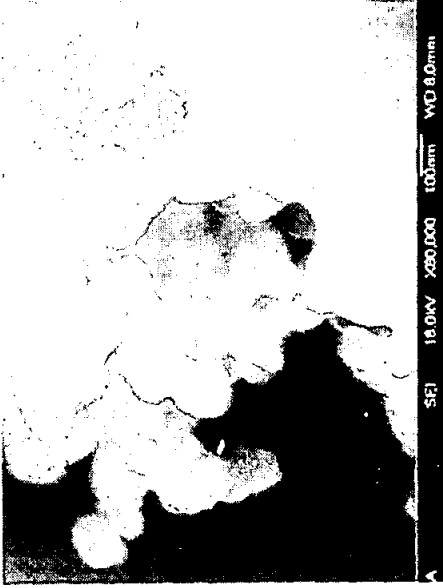


Figure 2d

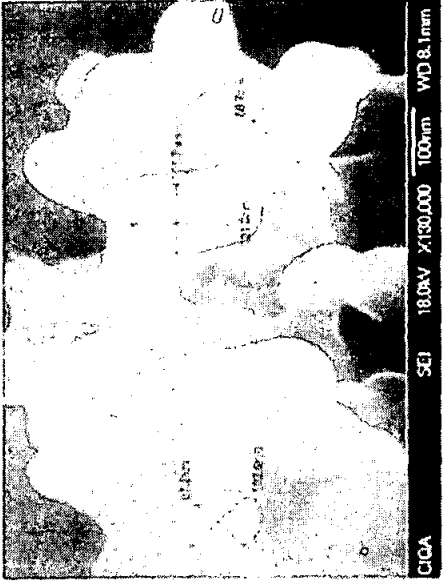


Figure 2e

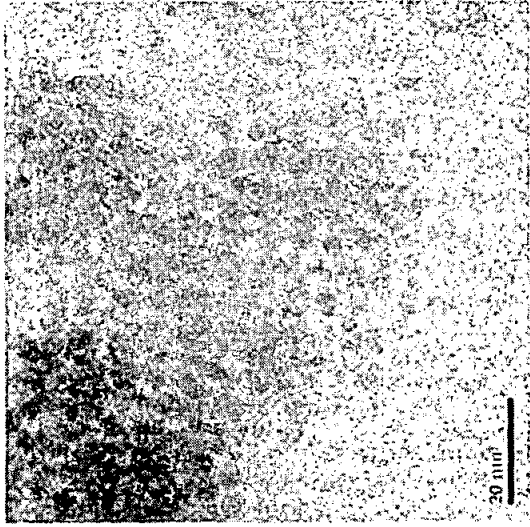


Figure 2f

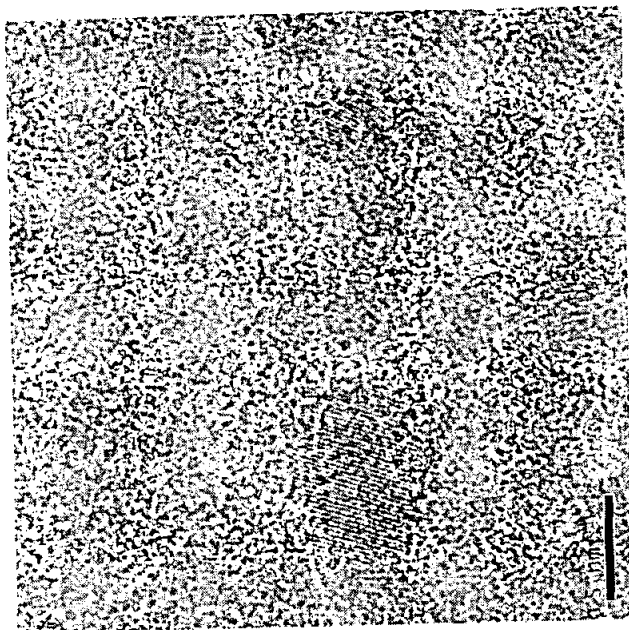
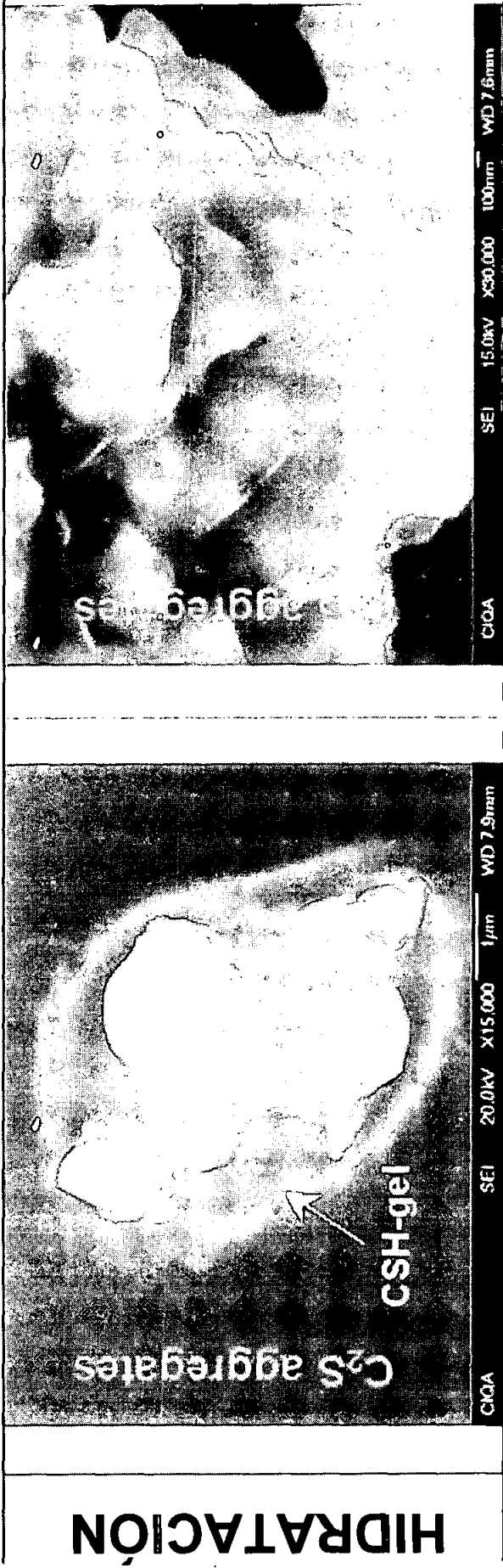


Figura 2h



Figura 2g



24

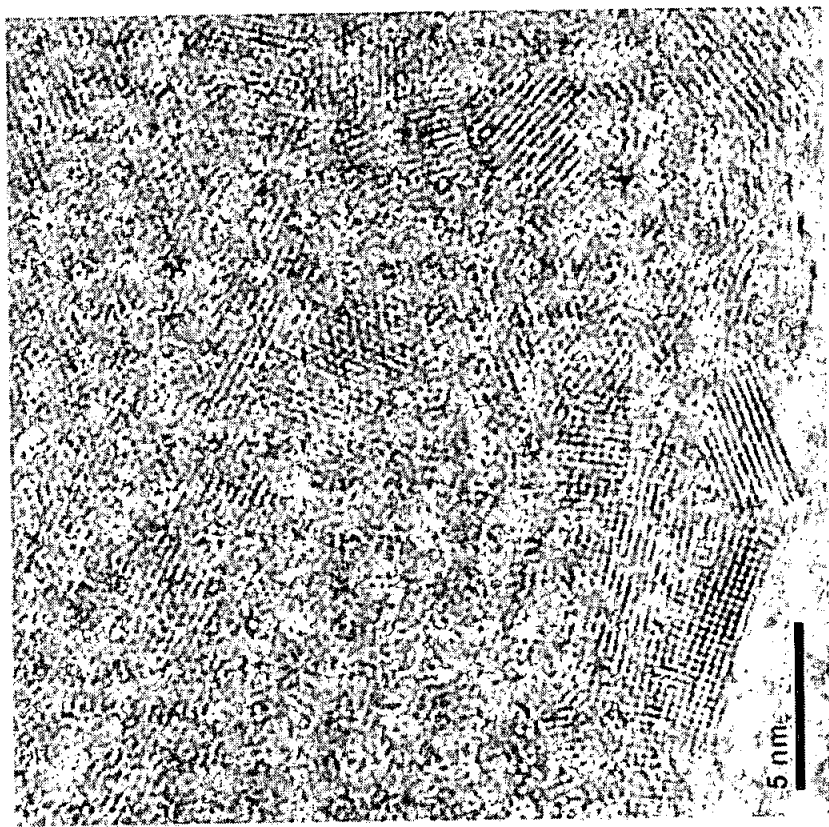


Figura 2k

A Z

I-1

No

19 25

PODER

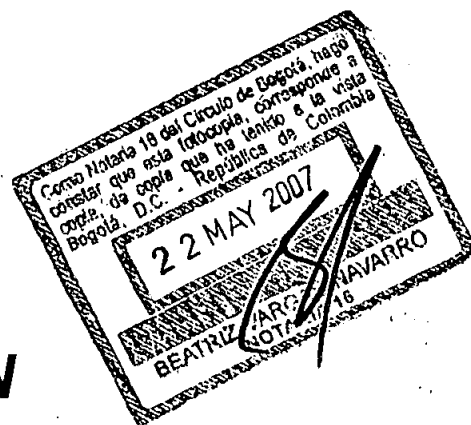
INTEREP S.A

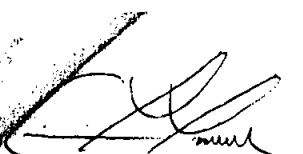


República Bolivariana de Venezuela
MINISTERIO DEL INTERIOR Y JUSTICIA

OFICINA PRINCIPAL DE REGISTRO
PÚBLICO DEL ESTADO MIRANDA

LEGALIZACIÓN



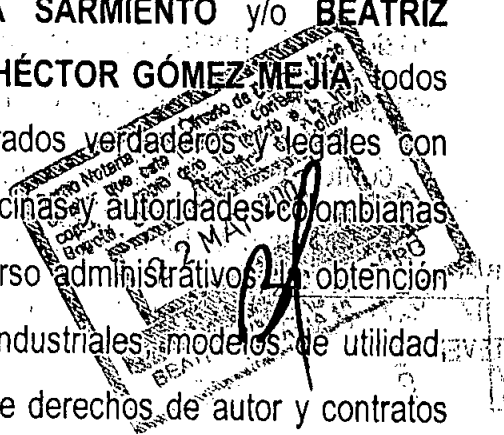

Carlos Enrique Flores
Abogado
I.P.S.A. N° 32.550



81 26 (196)
NOTARIA PÚBLICA DEL MUNICIPIO
GUAICAIPURO DEL ESTADO MIRANDA
RECIBIDO EL 10-03-2005
PLANILLA N° 189605
VALIDO PARA EL DIA 10-03-2005

Yo, **BLANCA MATILDE NAVARRO LAGUNA**, venezolana, abogada en ejercicio, mayor de edad, domiciliada en Caracas, titular de la Cédula de Identidad N° 3.829.465, inscrita en el Instituto de Previsión Social del Abogado, bajo el N° 27.979, actuando en este acto en mi carácter de Apoderada Especial de **INTEVEP, S.A.**, Sociedad Mercantil domiciliada en Caracas, debidamente inscrita en el Registro Mercantil Primero de la Circunscripción Judicial del Distrito Federal y Estado Miranda, el treinta y uno (31) de mayo de 1979, bajo el N° 15, Tomo 65-A Segundo, reformada su Acta Constitutiva-Estatutos en diversas oportunidades, siendo su última reforma parcial la inscrita en el Registro Mercantil Segundo de la citada Circunscripción Judicial, el día 17 de Agosto de 1999, bajo el N° 17, Tomo 227-A Sgdo. y, finalmente, refundido en un solo texto dicho documento Constitutivo-Estatutos, según consta de documento inscrito ante la citada oficina de Registro, el día cinco (5) de junio de dos mil (2000), bajo el N° 72, Tomo 128-A Sgdo., inscrita en el Registro de Información Fiscal N° J-00110848-3, en ejercicio de la facultad que me confiere la Cláusula Veintinueve (27), del documento Constitutivo-Estatutos de la Compañía, debidamente autorizada para este acto, según consta en documento poder, debidamente autenticado por ante la Notaría Pública del Municipio Guaicaipuro del Estado Miranda, el día 18 de marzo de 2003, bajo el N° 92, Tomo 27, de los Libros de Autenticaciones llevados por esa Notaría, por medio del presente documento declaro que: Sustituyo parcialmente y, en los términos expresamente descritos en el presente documento, las facultades que me han sido conferidas en los señores JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o BEATRIZ JARAMILLO y/o CARLOS H. PALACIO EASTMAN y/o HÉCTOR GÓMEZ MEJÍA, todos domiciliados en Bogotá, República de Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades colombianas administrativas y de policía, en cualquier instancia o recurso administrativo, la obtención de patentes de invención, registros de marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales y enseñas, registros de derechos de autor y contratos sobre los mismos, obtención de certificados de obtentor de variedades vegetales; así como, sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre y/o domicilio; elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como demandante o como demandado en cualquier instancia y recurso ante

NOTARIA PÚBLICA DEL MUNICIPIO
GUAICAIPURO DEL ESTADO MIRANDA
RECIBIDO EL 10-03-2005
PLANILLA N° 189605
VALIDO PARA EL DIA 10-03-2005



ORIA
INTEVEP
Sociedad Mercantil

196000

27

cualquier Juez, corporación, funcionario público o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de policía; tales como: oposiciones al registro de marcas; acciones de caducidad, cancelación y nulidad; acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o explotación. A este efecto, los faculto para elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda clase de documentos y valores, dando el descargo respectivo y, en general, para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de los intereses de mi poderdante, con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en nombre de mi otorgante lo actuado; así como, la facultad de desistir, transigir, comprometer sobre derechos concedidos o en curso de concesión, previa autorización del otorgante. Asimismo, nombro, en representación de **INTEVEP, S.A.** a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o BEATRIZ JARAMILLO y/o CARLOS H. PALACIO EASTMAN y/o HÉCTOR GÓMEZ MEJÍA**, todos domiciliado(s) en la Carrera 7, N° 16-56, Piso 9, apoderados especiales en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y las previamente establecidas en este documento. Finalmente, revoco la sustitución de poder otorgada por mi a los señores RAMIRO CASTRO DUQUE y/o JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o BEATRIZ JARAMILLO S., según consta de documento autenticado por ante la Notaría Pública del Municipio Guaicaipuro del estado Miranda, el día 28 de marzo de 2003, bajo el N° 49, Tomo 32 de los libros de autenticaciones llevados por esta Notaría, legalizado por ante la Oficina Principal de Registro del estado Miranda, el día 28 de marzo de 2003; posteriormente, presentado por ante el Ministerio de Interior y Justicia, Dirección General de Registros y Notarías, el día 1 de abril de 2003 y luego apostillado de conformidad con el Convenio de La Haya del 5 de octubre de 1961 por ante el Ministerio de Relaciones Exteriores, Dirección General de Relaciones Consulares, el día 4 de abril de 2003, bajo el N° 026972. En Los Teques, a la fecha de su presentación y autenticación.

NOTARÍA
INTEVEP

REPUBLICA BOLIVARIANA
DE VENEZUELA
ESTADO MIRANDA

Autosep

NOMBRE DEL SOLICITANTE: **Autosep**

FECHA: **28/03/2003**

NUMERO DE IDENTIFICACION: **00097678**

CONCEPTO: **M-2001**

BASE LEGAL: **00097678**

10000 SATEM

DIEZ MIL BOLIVARES

10000 SATEM

DIEZ MIL BOLIVARES

[Firma manuscrita]

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL INTERIOR Y JUSTICIA

NOTARIA PUBLICA DEL MUNICIPIO GUAICAIPURO. ESTADO MIRANDA. Los

Caracas (14) de Mayo De DOS MIL CINCO

(2.005).- 194° y 146° El anterior documento redactado por el Abogado: CARLOS ENRIQUE

FLORES, Inscrito en el inpreabogado bajo el N° 32.550, Fue presentado para su Autenticación y

Devolución según planilla N° 189632, de fecha: 10-03-2005. Presente (s) su (s) otorgante (s)

dijo (eron) ser y llamarse: **BLANCA MATILDE NAVARRO LAGUNA** mayor (es) de edad,

domiciliado (s) en: LOS TEQUES, de nacionalidad: VENEZOLANA de estado civil:

DIVORCIADA portador (es) de la (s) Cédula(s) de Identidad No. **V-3.829.465** Leído y

confrontado con sus fotocopias, firmado en estas y en el presente original, en presencia del

Notario el(los) Otorgante(s) expuso(ieron) "SU CONTENIDO ES CIERTO Y

MIA(NUESTRAS) LA(S) FIRMA(S) QUE LO AUTORIZA(N)". El Notario en tal virtud, da

Fe Pública del presente documento y de las copias firmadas en originales que formaran el Tomo

Principal y el Tomo Duplicado en presencia de los testigos: LOURDES PERDOMO y

JUDITH BRICEÑO, titulares de las Cédulas de Identidad Nros: V-8.682.840 y V-

6.870.509 dejándolo inserto bajo el Nro. 81 Tomo: 30 de los libros de Autenticaciones llevados

por esta Notaría. El Notario que suscribe hace constar que ha dado cumplimiento al Artículo

78 del Decreto Ley de Registro y del Notariado e informó a las partes del contenido, naturaleza,

trascendencia y consecuencias legales de los actos o negocios otorgados en su presencia, los

cuales manifestaron su plena conformidad. FUE INUTILIZADOS TIMBRES FISCALES POR

BOLIVARES 30.000,00. Igualmente le fue presentado Registro Mercantil de INTEVER S.A,

debidamente en el Registro Mercantil Primero de la Circunscripción Judicial del Distrito Federal

y Estado Miranda de fecha: **31 de mayo de 1979**, bajo el No: 15 Tomo: 65-A Segundo,

reformada su Acta Constitutiva Estatutos en diversas oportunidades siendo la última reforma

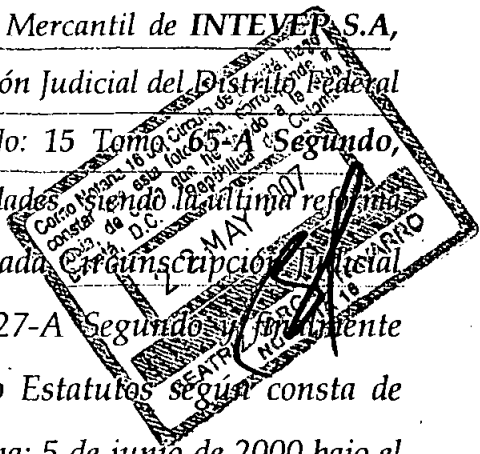
parcial la inscrita en el Registro Mercantil Segundo de la citada Circunscripción Judicial

en fecha 17 de agosto de 1999, bajo el No. 17, Tomo: 227-A Segundo y fué nuevamente

refundido en un solo texto dicho documento Constitutivo Estatutos según consta de

documento inscrito ante la citada Oficina de Registro en fecha: 5 de junio de 2000 bajo el

No. 72, Tomo: 128-A Sgdo. Representada en este acto por su apoderada Especial



29

CIENTO NOVENTA Y SIETE (197) VTO.

ciudadana: **BLANCA MATILDE NAVARRO LAGUNA** según documento poder
autenticado por ante esta misma Notaria en fecha: 18-03-2003, anotado bajo el No. 92;
tomo: 27 La Notaria para este acto se traslado y constituyo en la sede de. INTEVEP
S.A., Estado Miranda, a las 10:30 AM. fue autorizada para este acto la
ciudadana: **JUDITH BRICEÑO** Titular de la cédula de identidad No. 6.870.509
funcionaria de esta Notaria. Conforme al Artículo 29 del Reglamento de Registro y
Notaria Publica

EL NOTARIO PUBLICO



[Signature]
Dra. María del Carmen Escalona Aquino
NOTARIO INTERINO

EL (LOS) OTORGANTE (S)

[Signature]

BLANCA MATILDE NAVARRO LAGUNA

LOS TESTIGOS

[Signature]
[Signature]

Otorgado por:

[Signature]



82.1613/05



Nº 013777

30



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL INTERIOR Y JUSTICIA

OFICINA PRINCIPAL DE REGISTRO PUBLICO DEL ESTADO MIRANDA

Los Teques, Diez y Seis (16) de Marzo del año 2005.

AÑOS: 194º Y 146º

La Suscrita Registradora Principal del Estado Miranda, CERTIFICA que la firma que legaliza del anterior documento es autentica y la misma que utiliza en todos sus actos Públicos la ciudadana: Dra. MARIA DEL CARMEN ESCALONA AQUINO. Quien para la fecha de la expedición del anterior documento a los Catorce (14) días del mes de Marzo del año 2005, era Notario Interino del Municipio Guacacipuro del Estado Miranda. La presente LEGALIZACIÓN se expide sin prejuzgar acerca de ningún otro extremo de fondo ni de forma.- Causo Derechos de Registro y Timbres Fiscales.- El presente documento fue elaborado por Verónica Abache, Funcionaria adscrita a esta oficina, autorizado conjuntamente conmigo.-



La Registradora Principal

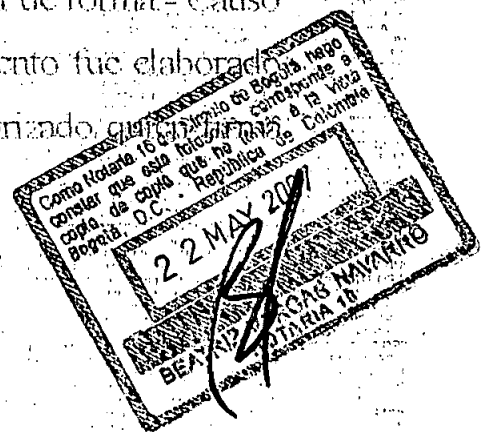
Dra. ROSA MERCEDES CARREÑO ESCOBAR

Verónica Abache

Verónica Abache.

Planilla Nº 22259

Para el día: 18/03/2005.



REPÚBLICA BOLIVARIANA
DE VENEZUELA

SENIA

F-02 01108679

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:

1000
Mil Bolívares



REPÚBLICA BOLIVARIANA
DE VENEZUELA

SENIA

F-02 09861785

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:

1000
Mil Bolívares



REPÚBLICA BOLIVARIANA
DE VENEZUELA

SENIA

F-02 09861861

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:

1000
Mil Bolívares



OLIVARIANA

1000
Mil Bolívares

361776

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:



REPÚBLICA BOLIVARIANA
DE VENEZUELA

SENIA

F-02 09861862

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:

1000
Mil Bolívares



OLIVARIANA

1000
Mil Bolívares

361777

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:



REPÚBLICA BOLIVARIANA
DE VENEZUELA

SENIA

F-02 09861863

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:

1000
Mil Bolívares



OLIVARIANA

1000
Mil Bolívares

361778

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:



REPÚBLICA BOLIVARIANA
DE VENEZUELA

SENIA

F-02 09861864

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:

1000
Mil Bolívares



OLIVARIANA

1000
Mil Bolívares

361779

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:



REPÚBLICA BOLIVARIANA
DE VENEZUELA

SENIA

F-02 09861865

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:

1000
Mil Bolívares



OLIVARIANA

1000
Mil Bolívares

361780

Nombre del solicitante:

Número de identificación:

Fecha:

Concepto:





H-96 N° 10412678

32

1		1
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		25
26		26
27		27
28		28
29		29
30		30

