

HUMBERTO RUBIO & CIA.

ABOGADOS

Cra. 7 # 74 - 64 Oficina 506
Tel: (571) 3132408 - 3132423 - 3132410 - 3131759
Fax: (571) 3131647 - 3132367
E-mail: mail@rubiolawyer
Apartado Aéreo 21848
Bogota, D.C. -Colombia

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-104978- -00003-0000

Fecha: 2010-01-21 14:29:26 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 12

Señor

**SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES**

E. S. D.

Expediente No.:

09-104.978

Patente de Invención:

"Procedimiento y dispositivo de formación de compuestos químicos insolubles a partir de las sales que contengan el liquido a tratar que comprende la formación de precipitados de sustancias inorgánicas u orgánicas estimulados por la aplicación de un voltaje de corriente continua ultrafiltrada con una geometría variable de ondas tipo sinusoidal"
WATERMIN S.A.

Titular:

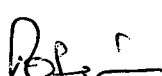
PRESENTACION PRIORIDAD

HUMBERTO RUBIO CAMACHO, mayor de edad, domiciliado en Bogotá, D.C., identificado con la cédula de ciudadanía número 17.192.062 de Bogotá, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 50.007 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando en carácter de **APODERADO** de la Sociedad **WATERMIN S.A.** domiciliada en Av. Nueva Costanera No 4229, of. 206, Comuna de Vitacura, Santiago, Chile; me permito anexar:

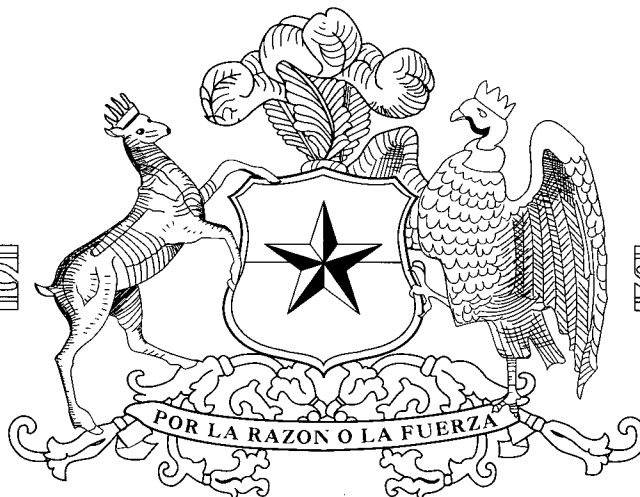
- 1.- Copia certificada expedida por la Oficina de Patentes de Chile, correspondiente a la solicitud No. 2879-2008 de 26 de Septiembre de 2008; base de la prioridad reivindicada en la solicitud de registro de la Patente de Invención citada en la referencia; todo de conformidad con el Artículo 4º del Convenio de la Unión de París y el artículo 10 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

Teniendo en cuenta lo anterior solicito se continúe con el trámite correspondiente.

Atentamente,


HUMBERTO RUBIO CAMACHO
C.C. 17.192.062 de Bogotá
T.P. 50.007 Consejo Superior
de la Judicatura.
COD. 4134

08/1689/P000715
BAP



REPUBLICA DE CHILE

CERTIFICADO OFICIAL

El Director Nacional y la Conservadora de Patentes que suscriben, certifican que las copias (10) adjuntas, corresponden a una solicitud de Patente de Invención.

Nº 2879-2008

Presentada en Chile con fecha:

26 DE SEPTIEMBRE DE 2008

Daniça Mardescic Stuardo
Conservadora de Patentes



Maximiliano Santa Cruz Scantlebury
Director Nacional



inapi



INSTITUTO NACIONAL DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE ECONOMÍA

Santiago, 04 de noviembre de 2009.

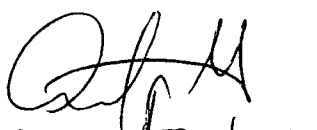
SOLICITUD DE PATENTE

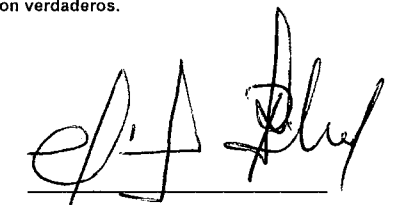
USO EXCLUSIVO D.P.I.

21	Nº Solicitud	11	Nº Registro
	2879		2008
43	Fecha de Publicación		
22	Fecha de Solicitud	45	Fecha de Registro
	26/09/2008		

12	TIPO DE SOLICITUD	PRIORIDAD	DOCUMENTOS ACOMPAÑADOS																																													
	☒ INVENCIÓN ☐ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐ DIBUJO INDUSTRIAL ☐ ESQUEMAS DE TRAZADO O TOPOGRAFIA DE CIRCUITOS INTEGRADOS	<table><tr><td>31</td><td>Nº</td><td></td></tr><tr><td>32</td><td>FECHA</td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>PAIS</td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>Nº</td><td></td></tr><tr><td>32</td><td>FECHA</td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>PAIS</td><td></td></tr><tr><td>31</td><td>Nº</td><td></td></tr><tr><td>32</td><td>FECHA</td><td></td></tr><tr><td>33</td><td>PAIS</td><td></td></tr></table>	31	Nº		32	FECHA		33	PAIS		31	Nº		32	FECHA		33	PAIS		31	Nº		32	FECHA		33	PAIS		<table><tr><td>☐ RESUMEN</td><td></td></tr><tr><td>☒ MEMORIA DESCRIPTIVA</td><td></td></tr><tr><td>☒ PLIEGO DE REIVINDICACIONES</td><td></td></tr><tr><td>☒ DIBUJOS</td><td></td></tr><tr><td>☒ PODER</td><td></td></tr><tr><td>☐ CESIÓN</td><td></td></tr><tr><td>☐ COPIA PRIORIDAD</td><td>☐ CERTIFICADA</td></tr><tr><td>☐ PROTOTIPO</td><td>☐ TRADUCIDA</td></tr><tr><td></td><td>☐ AL ESPAÑOL</td></tr></table>	☐ RESUMEN		☒ MEMORIA DESCRIPTIVA		☒ PLIEGO DE REIVINDICACIONES		☒ DIBUJOS		☒ PODER		☐ CESIÓN		☐ COPIA PRIORIDAD	☐ CERTIFICADA	☐ PROTOTIPO	☐ TRADUCIDA		☐ AL ESPAÑOL
31	Nº																																															
32	FECHA																																															
33	PAIS																																															
31	Nº																																															
32	FECHA																																															
33	PAIS																																															
31	Nº																																															
32	FECHA																																															
33	PAIS																																															
☐ RESUMEN																																																
☒ MEMORIA DESCRIPTIVA																																																
☒ PLIEGO DE REIVINDICACIONES																																																
☒ DIBUJOS																																																
☒ PODER																																																
☐ CESIÓN																																																
☐ COPIA PRIORIDAD	☐ CERTIFICADA																																															
☐ PROTOTIPO	☐ TRADUCIDA																																															
	☐ AL ESPAÑOL																																															
54	TITULO O MATERIA DE LA SOLICITUD																																															
	Formación de insolubles en medios líquidos salinos																																															
71	SOLICITANTE (Razón Social y/o Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombres, Rut - Calle, Comuna, Ciudad, País - Teléfono, Correo Electrónico)																																															
	INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS S.A., Rut: 76.021.411-6 ~~Gómez Verdejo Guillermo Sebastián Rut 6.793.033-9 teléfono 2948204 La Florida Av. Vicuña Mackenna 7255 of 804~~ ~~Silva Gómez Víctor Ramón Rut 5.075.596-7~~ Domicilio: AVDA. NUEVA COSTANERA 4229 OF. 206 VITACURA, Santiago.																																															
74	REPRESENTANTE (Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombres, Rut - Calle, Comuna, Ciudad, País - Teléfono, Correo Electrónico)																																															
	JAIME SILVA BAÑOS ; SILVA & CIA. Headaya 60 piso 4. Las Condes. ~~Montoya García Manuel Alejandro Rut 10.737.915-0 Av. Vicuña Mackenna 7255 of 804 La Florida Santiago~~ ~~Teléfono 2948204 mail: amontoya@quantumquimica.cl~~																																															
72	INVENTOR O CREADOR (Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombres, Rut - Calle, Comuna, Ciudad, País - Teléfono, Correo Electrónico)																																															
	Gómez Verdejo Guillermo Sebastián Rut 6.793.033-9 teléfono 2948204 La Florida Av. Vicuña Mackenna 7255 of 804 Silva Gómez Víctor Ramón Rut 5.075.596-7																																															

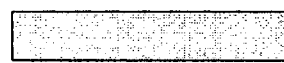
De conformidad con el Art. 44 de la Ley N° 19.039 sobre Propiedad Industrial, declaro/declaramos que los datos consignados en este formulario son verdaderos.


Manuel Montoya
Nombre y Firma Representante


Guillermo Gómez

Víctor Silva
Nombre y Firma Solicitante

USO EXCLUSIVO D.P.I.

	1er. PAGO
	2do. PAGO
	3er. PAGO

VISITENOS EN : www.dpi.cl

LLENAR POR COMPUTADOR O MAQUINA DE ESCRIBIR



(12) TIPO DE SOLICITUD

☒ INVENCIÓN

(11) N° REGISTRO

☐ MODELO DE UTILIDAD

(43) Fecha de Publicación

(51) Int. Cl. - - - - -

(21) Número de Solicitud

(22) Fecha de Solicitud

(30) Número de Prioridad (País. N° y Fecha)

(72) Nombre Inventor(es) (Incluir Dirección)

Guillermo Sebastián Gómez Verdejo

Víctor Ramón Silva Gómez

Vicuña Mackenna 7255 of 804 La Florida

(71) Nombre Solicitante (Incluir Dirección y Teléfono)

Guillermo Sebastián Gómez Verdejo

Víctor Ramón Silva Gómez

Vicuña Mackenna 7255 of 804 La Florida

(74) Representante (Incluir Dirección y Teléfono)

Manuel Alejandro Montoya García

Vicuña Mackenna 7255 of 804 La Florida

(54) Título de la Invención (Máximo 330 caracteres)

Formación de insolubles en medios líquidos salinos

(57) Resumen (Máximo 1600 caracteres)

Procedimiento de formación de compuestos químicos insolubles a partir de sales que contengan el líquido a tratar, por la formación de precipitados de sustancias inorgánicas u orgánicas, simple o complejas, estimulados por la aplicación de un voltaje de corriente continua ultra filtrada, con una geometría variable de ondas tipo sinusoidal, pulso amortiguado diente de sierra, pulso de onda cuadrada y una aplicación de señal de onda electromagnética del espectro de radio, que en su conjunto o individualmente logran potenciar las reacciones de precipitación.



MEMORIA DESCRIPTIVA

En el estado de la técnica aparecen numerosos procesos en los cuales ocurren reacciones químicas que resultan en productos insolubles, otras reacciones, sin embargo, forman sales solubles, por lo cual no pueden ser separadas del líquido. La presente invención logra resolver este problema técnico tomando todas las sales solubles de un líquido y forzándolas a formar compuestos insolubles.

Ejemplos de procesos que forman sales insolubles encontramos en estado de la técnica como sigue:

En la publicación Japonés JP2004255627 se describe un proceso de insolubilización de sales como pre tratamiento para evitar ensuciamiento de membranas de osmosis reversa. Este proceso no utiliza campo magnético ni frecuencia y no es capaz de insolubilizar cloruro ni sulfatos.

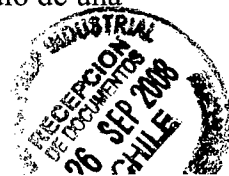
En la publicación US 5858249 se describe un proceso de insolubilización de especies iónicas en una instalación tipo celda electrolítica, que funciona a modo de electro coagulación para formar insolubles con las sales propias del líquido y el aporte de iones del electrodo de sacrificio. Este proceso no es capaz de precipitar cloruros ni sulfatos.

En la publicación CN 1131127 se describe un proceso de insolubilización de sales contenidas en un líquido por medio del agregado de reactivos químicos, como sales de fosfato y sales de bario. Los precipitados se separan por filtración resultando el líquido, en este caso agua, con un contenido de sales reducido. Este proceso no aplica campos eléctricos, magnéticos ni frecuencia y no es capaz de formar complejos.

La presente invención consiste en un procedimiento de formación de compuestos químicos insolubles en medio líquido por estímulos físicos. Los compuestos formados pueden ser inorgánicos u orgánicos, simples o complejos. El problema técnico que resuelve esta invención es el de transformar sales de alta solubilidad en compuestos insolubles, de manera que se puedan separar del líquido para obtener un beneficio tanto de las sales separadas como del líquido residual purificado.

El proceso se realiza en una sola etapa, en un reactor (1) que contiene un par de electrodos (2 y 3) conectados a una fuente de poder e inducción magnética (4), y un segundo par de electrodos (5 y 6) conectados a un generador de frecuencia (7). También ingresa al reactor una corriente de aire fotonizado que contiene ozono y radicales libres oxidantes, proveniente de una bomba de aire (9) que hace circular aire a través de un generador de fotones (10). Todo el sistema se mantiene en agitación con un agitador mecánico o magnético (8), y se agrega un reactivo químico que aporte los iones que no estén presentes en el líquido y sean necesarios para completar los complejos insolubles deseados. En la mayoría de los casos son deficitarios los iones calcio e hidroxilo, por lo que se usa preferentemente cal como reactivo único.

En una sola etapa o reactor ocurren mecanismos de reacción y cambios físicos, como son precipitación inicial de complejos, que sirven de núcleos para posteriores mecanismos de nucleación y adsorción de otras especies formadas. La formación de estos primeros precipitados se debe a la acción de un campo eléctrico y magnético aplicado por medio de una



corriente eléctrica ultra filtrada transmitida a través de electrodos, además del aporte iónico de uno de los electrodos que actúa como sacrificio.

Luego se agrega un segundo aporte de iones, usualmente aluminio, calcio, hierro, plomo o estaño para formar nuevos complejos con las sales que contiene el líquido. Con esto, los núcleos formados inicialmente son aumentados de tamaño por estos nuevos complejos y en esta etapa, además, ocurre un fenómeno de adsorción de otras sales no complejas formadas. Los distintos complejos se forman por selectividad de los procesos que se logran por la aplicación de frecuencia de ondas electromagnéticas en el espectro de ondas de radio en frecuencias de 1 KHz a 2 MHz, con un equipo generador de ondas electromagnéticas de diferente geometría y frecuencia.

CAMPOS DE APLICACIÓN

Los posibles campos de aplicación de esta técnica son, entre otros:

- Desalinización de agua de mar, precipitación de cloruros y sulfatos.
- Remoción de sales de aguas ácidas de mineras.
- Precipitación de sales de soluciones de PLS mineras.
- Tratamiento de agua potable, precipitación de cloruros y sulfatos.
- Tratamiento de aguas de Calderas y enfriamientos, remoción de sulfatos y cloruros.
- Tratamiento de agua de riego, precipitación de cloruros y sulfatos.
- Tratamiento de agua de riego, precipitación de fosfatos y nitratos.
- Tratamiento de aguas servidas, precipitación de cloruros, sulfatos y fosfatos.
- Tratamiento de aguas servidas, precipitación de nitratos y nitritos.
- Insolubilización de sales en procesos de producción de fármacos y reactivos químicos en general.
- Precipitación de sales como pre tratamiento para procesos de ultra filtración y osmosis inversa.

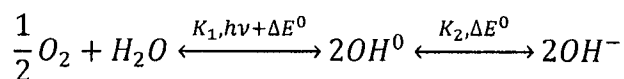
Si bien estos ejemplos de aplicación podrían ser los más conocidos, muchos otros procesos pueden aprovechar las ventajas de poder insolubilizar sales normalmente solubles y así optimizar el rendimiento y/o pureza de los productos obtenidos. Así, si algún proceso usara la tecnología del presente invento quedaría bajo el ámbito de la presente invención.

EJEMPLO 1:

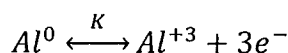
Si tomamos como ejemplo el caso de aplicación del proceso para desalinización de agua de mar, el mecanismo utilizado es el siguiente:

En primer lugar se aplica una mezcla de aire que pasa por fotones y éste se aplica directamente sobre el agua de mar. Las reacciones que se forman son:

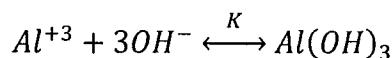




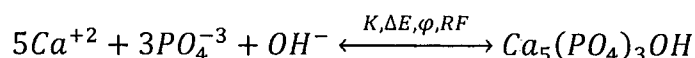
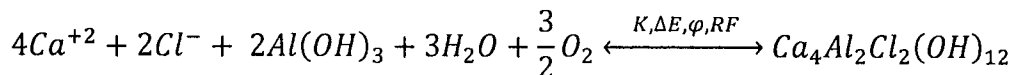
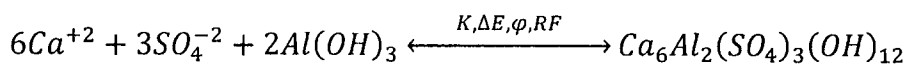
Se aplica la reacción anterior hasta que el pH > 9.8 unidades. El campo eléctrico se aplica a través de electrodos de aluminio provocando una segunda reacción electrolítica que es:



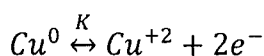
El aluminio reacciona con los iones OH y forman la primera nucleación basada en la siguiente reacción:



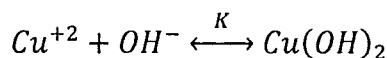
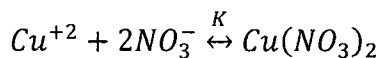
Una vez formados los núcleos de hidróxido de aluminio, se dosifica hidróxido de calcio y se aplica una radio frecuencia, cuya longitud de onda de 1,8 MHz, y se forma entonces la siguiente reacción de precipitación de sulfato, cloruros y fosfatos:



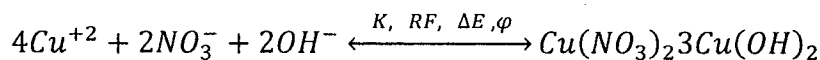
En forma alternativa, se puede formar cobre iónico al aplicar en forma paralela a la formación de aluminio iónico en un par de electrodos de cobre para formar primeramente la reacción:



Se capta del medio el nitrato en base a las reacciones que son:



Con esto y en el medio anterior de radio frecuencia y campo se forma la reacción:



35

Se ha precipitado entonces cloruros, sulfatos, fosfatos y nitratos. La remoción de aniones lleva consigo la remoción de aluminio, cobre y calcio. Cada precipitado formado tiene una gran capacidad de adsorción de metales pesados.

Estos insolubles formados generalmente son micro precipitados que requieren crecimiento. Para favorecer el crecimiento se provoca una floculación agregando polímero y después se separa por decantación y posteriormente por filtración.

La tabla siguiente nos muestra las condiciones de operación y dosificación en la que se desarrolló la experiencia con agua de mar de San Antonio, V Región.

Orden	Descripción	Valor	Unidad
1	Intensidad Aluminio	5	amperios
2	Intensidad Cobre	0,1	amperios
3	Voltaje	0,62	Volts
4	Tiempo	60	minutos
5	masa de Al	1.679	mg
6	masa de Cu	119	mg
7	Dosis de aire	1,5	L/min
8	Dosis de cal	17,5	g/L
9	Radio Frecuencia	1,5	MHz
10	Pulso aplicado	amortiguado	Onda sierra
11	Volumen de muestra	0,75	L
12	Dosis de alúmina	4,85	g/L
13	Energía total	3,1	Watts-h
		4,13	KW-h/m ³

La siguiente tabla nos muestra las eficiencias alcanzada al remover las sales del agua de mar. En la tabla se presenta la columna cruda, que indica la calidad de agua de mar. La columna tratada nos indica el valor alcanzado después de flocular y filtrar en arena y carbón. La columna % de remoción nos muestra la validez obtenida.

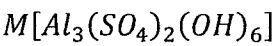
Elemento	Unidad	Cruda	Tratada	% Remoción
Cloruros	mg/L	19.500	2.650	86,4%
Sulfatos	mg/L	2.850	327	88,5%
Nitratos	mg/L	220	25	88,6%
Fosfatos	mg/L	78	5	93,6%

Ejemplo 2:

Otro ejemplo de aplicación de precipitación de sales, es la insolubilización de sulfatos de aguas mineras.

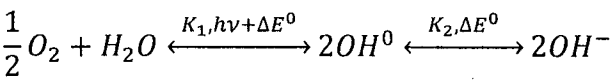
Para esto se ocupó una muestra de agua de mina de Collahuasi con un contenido inicial de 5.200 mg/L de sulfatos.

El complejo utilizado fue la precipitación como jarosita de sodio.

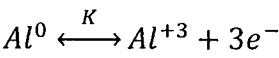


El elemento M podrá ser sodio o potasio. Para esto se utilizó el siguiente mecanismo.

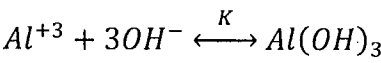
En primer lugar se aplica una mezcla de aire que pasa por fotones y éste se aplica directamente sobre el agua de mar. Las reacciones que se forman son:



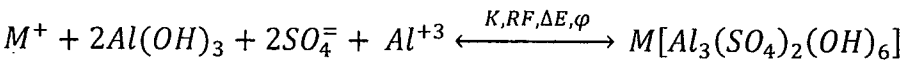
Se aplica la reacción anterior hasta que el pH > 9,8 unidades. El campo eléctrico se aplica a través de electrodos de aluminio provocando una segunda reacción electrolítica que es:



El aluminio reacciona con los iones OH y forman la primera nucleación basada en la siguiente reacción:



En el equilibrio se forma unos núcleos de hidróxido de aluminio y luego en el medio con radio frecuencia y campo eléctrico precipita como jarosita.



Las condiciones de operación son:

Orden	Descripción	Valor	Unidad
1	Intensidad Aluminio	6	amperios
2	Voltaje	1,18	Volts
3	Tiempo	55	minutos
4	masa de Al	1.847	mg
5	Dosis de aire	1,5	L/min
6	Radio Frecuencia	1,5	MHz
7	Pulso aplicado	amortiguado	Onda sierra
8	Volumen de muestra	0,75	L
9	Energia total	6,49	Watts-h
		8,65	KW-h/m ³

Los resultados obtenidos son:

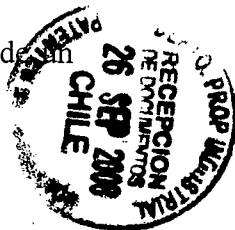
Elemento	Unidad	Cruda	Tratada	% Remoción
Sulfatos	mg/L	6.820	870	87,2%

De esta forma se pueden configurar distintos elementos insolubles con los cuales se puede reducir sales.



REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de formación de compuestos químicos insolubles a partir de las sales que contenga el líquido a tratar, **CARACTERIZADO** por la formación de precipitados de sustancias inorgánicas u orgánicas, simples ó complejas, estimulados por la aplicación de un voltaje de corriente continua ultra filtrada, con una geometría variable de ondas tipo sinusoidal, pulso amortiguado diente de sierra, pulso de onda cuadrada y de una aplicación de señal onda electromagnética del espectro de radio, aplicados a través de pares de electrodos, que, en su conjunto ó individualmente, logran potenciar las reacciones de precipitación, donde estos electrodos se encuentran contenidos en un dispositivo que los conecta a generadores de campo eléctrico y magnético y generadores de frecuencia.
2. Procedimiento de formación de compuestos químicos insolubles a partir de las sales que contenga el líquido a tratar, **CARACTERIZADO** porque las reacciones de precipitación de acuerdo a la reivindicación 1 ocurren dentro de un rango completo de la escala de pH, preferentemente entre pH 9 y pH 12, seguida de una etapa de coagulación isocinética, asistida eléctricamente, de las partículas precipitadas.
3. Procedimiento de la formación de compuestos químicos insolubles según la reivindicación 2 **CARACTERIZADO** porque el voltaje aplicado corresponde a campos eléctricos y magnéticos con voltaje entre uno y cien volts e intensidad de corriente entre 0,025 y 1000 amperes.
4. Procedimiento de formación de compuestos químicos insolubles según la reivindicación 1 **CARACTERIZADO** porque a través de distintos tipos de pares de electrodos se transmiten campos eléctricos y magnéticos y/o frecuencias, donde dichos electrodos están contruidos de uno de los siguientes elementos: plomo, platino, aluminio, cobre, carbón, oro, estaño, zinc, hierro, titanio, boro, níquel, diamante; este primer electrodo funcionando en par con otro electrodo del mismo elemento, con otros electrodos señalados anteriormente ó aleaciones entre cualquiera de ellos.
5. Dispositivo para la formación de compuestos químicos insolubles a partir de las sales que contenga el líquido a tratar, **CARACTERIZADO** porque comprende los siguientes elementos:
 - Reactor que contiene 2 pares de electrodos de diferentes configuraciones y de distintos materiales de construcción de acuerdo a la reivindicación 1.
 - Elemento conductor en forma de espiral a través del cual circula corriente que generan campos magnéticos específicos.
 - Inyección de aire fotonizado producido a través de bomba sopladora y emisor de fotones.
 - La configuración contiene generador de campo eléctrico y magnético además de un generador de frecuencia regulable.
 - Sistema de agitación por paleta de velocidad regulable.



6. - Procedimiento de formación de compuestos químicos insolubles según la reivindicación 1
- **CARACTERIZADO** por la realización de todos los procesos en un solo dispositivo o en otras instalaciones con más de un dispositivo.



