



No. 13-247109-00000-0000

Fecha: 2013-10-18 08:50:07

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 2 PATENTES

Eve: 1 REGDEPOSITO

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 67

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO Máquina de hielo que utiliza energía no
convencional para refrigerar los alimentos

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE Universidad Nacional de Colombia / Instituto de planificación y promoción de
soluciones energéticas para las zonas no
interconectadas - IPSE

DOMICILIO Carrera 45A 26-85, Ed. Unil Gutiérrez of. 515

74. APODERADO Juan Sebastián Salazar Gutiérrez

22. BOGOTÁ, D. C., 18/10/2013

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-247109- -00000-0000 Fecha: 2013-10-18 08:50:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 67 radicación
---	---

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
2	TÍTULO DE LA INVENCIÓN		3 CIP Clasificación Internacional de Patentes
		Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos	
4	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
1. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA			NIT 899999063-3
2. INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS IPSE			NIT 899999048-2
5	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		Carrera 45 No. 26-85 – Ed. Uriel Gutiérrez	No. TELÉFONO 3165000 EXT. 18167-18204
CIUDAD		Bogotá D.C.	CORREO ELECTRÓNICO ofijn_nal@unal.edu.co
DEPARTAMENTO/ESTADO		Bogotá D.C.	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN Colombia
PAÍS DE RESIDENCIA		Colombia	
6	INVENTOR (ES)		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. CHEJNE JANNA		FARID	Colombiano
2. ESPINOSA		JONATHAN	Colombiano
3. CAMARGO TRILLOS		DIEGO ALEJANDRO	Colombiano
4. CORTÉS CORREA		FARID BERNARDO	Colombiano
5. MEJÍA CÁRDENAS		JUAN MANUEL	Colombiano
6. LONDOÑO G.		CARLOS A.	Colombiano
7. GÓMEZ GUTIÉRREZ		CARLOS ANDRÉS	Colombiano
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
7	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1. Colombia		Antioquia	Medellín
2. Colombia		Antioquia	Medellín
3. Colombia		Antioquia	Medellín
4. Colombia		Antioquia	Medellín
5. Colombia		Antioquia	Medellín
			Dirección
			Carrera 80 No 65-223 - Núcleo Robledo
			Carrera 80 No 65-223 - Núcleo Robledo
			Carrera 80 No 65-223 - Núcleo Robledo
			Carrera 80 No 65-223 - Núcleo Robledo
			Carrera 80 No 65-223 - Núcleo Robledo
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.			
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
SALAZAR GUTIERREZ		JUAN SEBASTIAN	C.C. 1032436713 T.P. 220673
DIRECCIÓN		Carrera 45 No. 26-85 – Ed. Uriel Gutiérrez Of. 515	No. TELÉFONO 3165000 EXT. 18167-18204
CIUDAD		Bogotá D.C.	CORREO ELECTRÓNICO ofijn_nal@unal.edu.co
PAÍS		Colombia	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☒ NO		

10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>				
☐ SI ☒ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>				
☐ SI ☒ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o numero de registro.				
12	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: 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.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☒				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
13	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
14	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:	15 COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO		
☐ Si es Patente de Invención ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses ☐ Otro Cual:		N° 13-103267 Fecha: Octubre 11 de 2013		
☐ Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ Otro Cual:				
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>			
J. Sebastián Sg. C.C.1032436713				
17	ANEXOS			
<table><tr><td>Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 30 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 10 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 6 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.</td><td>Documentación Jurídica 11. ☒ Poderes, si fuera el caso. 12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o numero de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o 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 con 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 de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 19. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.</td></tr></table>			Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 30 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 10 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 6 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 11. ☒ Poderes, si fuera el caso. 12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o numero de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o 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 con 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 de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 19. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.
Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 30 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 10 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 6 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 11. ☒ Poderes, si fuera el caso. 12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o numero de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o 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 con 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 de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 19. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.			



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
OFICINA JURÍDICA NACIONAL

OJN-T-433-2013

Bogotá D.C., 15 de octubre de 2013

Señores
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Dirección de Nuevas Creaciones
Bogotá.

Asunto: Reparto No. 500 de 2011 – Remisión de documentos para el registro de la patente *“Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos”*.

Respetados señores:

De manera respetuosa, remito de manera física los documentos para el registro de la patente: *“Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos”*.

Se remite la siguiente documentación:

1. Formulario diligenciado de la solicitud (folios 2 y 3)
2. Descripción de la Invención (folios 4 a 33)
3. Reivindicaciones (folios 34 a 36)
4. Resumen (folio 37)
5. Dibujos y/o figuras (folios 38 a 43)
6. El poder para actuar otorgado por el señor Carlos Eduardo Neira Estrada en representación del Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas- IPSE al abogado Juan Sebastián Salazar Gutiérrez. (folio 32)
7. Copia del acta de posesión del Director general del Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas- IPSE y demás documentos de acreditación. (folios 46 a 48)

D.N.

8. Poder para actuar otorgado por el señor Rector Ignacio Mantilla en representación de la Universidad Nacional de Colombia al abogado Juan Sebastián Salazar Gutiérrez. (folio 49)
9. Los documentos que acreditan la existencia y representación legal del Señor Rector Ignacio Mantilla y Copia del acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación. (folios 50 a 57)
10. Copia de las cesiones de derechos de los creadores a la Universidad Nacional de Colombia y al Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas- IPSE (folios 58 a 64)
11. Formulario de reducción de tasas suscrito por el señor Rector Ignacio Mantilla. (folio 65)
12. Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud con reducción de tasas para Universidades Públicas. (folio 66)

Cordialmente,


Juan Sebastián Salazar Gutiérrez
Abogado Oficina Jurídica Nacional
C. C. 1.032.436.713 de Bogotá D.C.
T. P. 220673 del C. S. de la J.

Anexo: lo anunciado en 66 folios.

Fecha de impresión: 15 de octubre de 2013.
Preparó: Juan Sebastián Salazar Gutiérrez – Abogado.
Revisó: Edgard Sierra Cardozo- Jefe de Grupo.
Archivo: Reparto No. 500 de 2011



MÁQUINA DE HIELO QUE UTILIZA ENERGÍA NO CONVENCIONAL PARA REFRIGERAR LOS ALIMENTOS

CAMPO TECNOLÓGICO

5 La presente invención se refiere a una máquina de hielo que utiliza energía no convencional con el fin de conservar alimentos en su interior. Esta máquina de hielo se fundamenta en una tecnología limpia, basada en el aprovechamiento de la energía solar y en la utilización de sustancias que no generan impacto ambiental, tal como la refrigeración por adsorción de metanol en carbón activado. La refrigeración por adsorción es un tipo particular de refrigeración que presenta ciclos similares a los sistemas convencionales, siendo reemplazada la parte mecánica del refrigerador (compresor) por una etapa adicional de adsorción-desorción (adsorbedor).

15 Adicionalmente, la máquina de hielo de la presente invención busca mejorar la producción de hielo a cantidades aproximadamente de 10 kg por encima de reportadas para las máquinas de hielo convencionales, existentes en el estado del arte, al tiempo que presentan un diseño que permite su fácil ubicación y por ende, facilita que sea utilizada de forma adecuada en zonas geográficas de difícil acceso.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25 La refrigeración por adsorción es un tipo particular de refrigeración que presenta ciclos similares a los sistemas convencionales, siendo reemplazada la parte mecánica del refrigerador (compresor) por una etapa adicional de adsorción-desorción (adsorbedor).

30 La refrigeración por adsorción opera bajo el principio que la adsorción reversible entre el sólido y el gas se encuentra sujeta a los principios de equilibrio existente entre ambas fases; esto es que la reversibilidad depende de la temperatura del adsorbente y la presión de vapor del gas presente. Así las cosas, los niveles de temperatura de Q_{AD} (calor de adsorción) y Q_{DE} (calor de desorción) son diferentes. Después de finalizada la adsorción y extraído todo el calor útil Q_{AD} (ΔH_{AD}), a condiciones de temperatura y presión de adsorción (T_{AD} y P_{AD}), al igual

que en las bombas de calor por absorción y debido a la reversibilidad de los procesos involucrados, se suministra una cantidad de calor Q_{DE} al recipiente, a condiciones T_{DE} y P_{DE} para separar el fluido de trabajo (adsorbato) que dará inicio una vez más al ciclo.

5

Las necesidades de refrigeración a nivel mundial se ven afectadas por diversos factores, tales como el agotamiento de las energías convencionales (combustibles fósiles) y la deficiencia en el suministro de la energía eléctrica, debido principalmente a la falta de infraestructura por los altos costos de inversión y la dificultad para acceder a ciertas zonas de topografía, principalmente para regiones habitadas pero alejadas de las grandes ciudades. Como resultado del incremento en sus costos de operación y los factores antes mencionados, todos los días se buscan alternativas para disminuir la aplicación de los sistemas comerciales tradicionales de refrigeración. Adicionalmente, dichos sistemas basados en ciclos por compresión utilizan sustancias refrigerantes que demandan elevados consumos de energía y generan un alto impacto ambiental.

Los sistemas de refrigeración se desarrollaron a partir del siglo XVII. En sus comienzos fueron empleados para el enfriamiento de agua, luego han tenido diversos usos como son la preparación y conservación de alimentos como carnes, bebidas y confituras; el almacenamiento y la distribución de alimentos (barcos congeladores de pescado en alta mar, plantas refrigeradoras de carnes y verduras). Igualmente, estos sistemas han sido aplicados en procesos industriales, entre los que se encuentran la separación y condensación de gases, el secado de aire, el campo de la medicina, la fabricación de hielo, la producción de aires acondicionados industriales, como el de las fábricas textiles, y el acondicionamiento de aire para lograr temperaturas agradables en viviendas, locales públicos, almacenes, grandes edificios y transporte. La demanda de refrigeración en Colombia es del orden del 10% del consumo total de energía en el sector industrial, entre tanto, en el sector residencial el consumo depende de la zona y del estrato social. Esto corresponde a un gran rubro en el sector económico industrial y representa una gran dificultad para el sector residencial.

La refrigeración consiste en el retiro de calor de un cuerpo, de manera que su temperatura disminuya. Los métodos de refrigeración existentes son muchos y

muy variados. Sin embargo, los más utilizados son el sistema de refrigeración por compresión y el sistema de refrigeración por absorción.

El proceso de refrigeración tiene fundamento termodinámico en la segunda ley de la termodinámica, *“el calor fluirá espontáneamente de la región de mayor temperatura (espacio u objetos a refrigerar) hacia la región de menor temperatura (refrigerante)”*. No obstante, para realizar el ciclo de refrigeración por compresión (o cualquier otro ciclo de refrigeración) se requiere energía para efectuar el proceso.

De los diferentes sistemas de refrigeración, los sistemas de adsorción son los que menos desarrollos comerciales presentan. A pesar de ello, en la actualidad el estudio y fabricación de diferentes prototipos basados en la adsorción es significativo, debido a las ventajas tanto en la reducción del impacto ambiental, como en la facilidad operativa y de costos

El funcionamiento de las máquinas solares de adsorción es intrínsecamente intermitente y la duración natural de su ciclo es un día. La fase desorción-regeneración se realiza durante el día y la fase de adsorción-evaporación-producción de frío se adelanta durante las últimas horas de la tarde y la noche. La producción de frío se halla fuertemente ligada con la oferta de sol, de manera que en las regiones y épocas de mayor insolación se logrará la mayor producción de frío.

Así las cosas, cada una de estas máquinas presenta dos fases, las cuales se definen de la siguiente manera:

- Fase Diurna - Al principio de la mañana, el generador se encuentra a baja temperatura y presión, y su contenido en adsorbato es elevado, la concentración en este punto es la carga máxima del sistema (Q_{max} (Kg adsorbato/Kg adsorbente)). Conforme se aporta calor, se incrementan la temperatura y la presión del sistema, aunque inicialmente la concentración de adsorbato permanece constante. Cuando la presión del generador es igual o mayor que la presión de saturación del metanol a la temperatura del condensador, comienza el transporte de metanol desde el generador al condensador, donde cambia de fase gaseosa a

liquida. El proceso de condensación ocurre a presión constante y dura mientras la radiación solar genera la suficiente energía para mantener el lecho a una temperatura mayor a la temperatura de saturación de metanol en el condensador.

5

- Fase Nocturna - Al finalizar el día, el generador comienza a enfriarse y a reducirse la presión en el circuito, debido a la transferencia de calor desde el generador al ambiente. En principio el enfriamiento se da a concentración constante, pero cuando la presión cae hasta el valor de la presión de saturación a la temperatura del evaporador, inicia la evaporación durante la cual el calor necesario para la evaporación es obtenido del recinto que busca ser enfriado y así, el refrigerante vuelve a ser adsorbido lo que genera frío. El proceso continúa hasta que la concentración sea máxima en el generador.

10

15

En este sentido, en el estado del arte existe una pluralidad de divulgaciones de máquinas de hielo, dentro de las cuales se encuentra la máquina divulgada en el documento CN2091433U, el cual describe un dispositivo para hacer hielo con una unidad de adsorción/desorción usando energía solar. El equipo de adsorción/desorción está unido a un condensador enfriado por aire, a un evaporador, a una caja recubierta con aislante para el calor y a un marco para formar un dispositivo para hacer hielo y refrigerar utilizando energía solar. El dispositivo de desorción/adsorción es un colector de calor de temperatura media que actúa por energía solar. El dispositivo en mención tiene una estructura de aislamiento del calor, es transparente y presenta canales conductivos interiores. Cuando la dupla de metanol-carbón activado es usada como medio de adsorción, el hielo puede ser hecho a partir del ciclo solar diario por su efecto en la adsorción/desorción del metanol sobre el carbón activado. La invención descrita en dicho documento presenta una serie de ventajas como son un buen desempeño en refrigeración, diseño compacto, bajo costo y operación conveniente, permitiendo que este equipo sea aplicable en áreas geográficas que no tienen energía eléctrica.

20

25

30

Así mismo, el documento FR2558578A1 divulga un evaporador para una instalación de refrigeración solar, compuesto por varios módulos de evaporación sucesivamente alimentados por un refrigerante y caracterizado porque los

35

módulos están conectados en cascada por medio de una tubería de sobreflujo y por otro lado, están conectados a un colector solar a través de un condensador y una tubería equipada con una válvula de no retorno. Cada uno de los módulos contiene una estructura vertical de panal que conecta dos hojas de metal horizontal onduladas y perforadas. La hoja superior asegura la transferencia del vapor y la inferior ecualiza los niveles de líquido de la estructura vertical. Este sistema provee un refrigerador completamente automático y utiliza como refrigerante principalmente metanol y como material adsorbente zeolita.

De otra parte, el documento FR2530791A1 presenta un circuito de refrigeración que incluye un colector solar que contiene un absorbedor. El colector está unido a un sifón por una tubería y a través de éste a un evaporador, localizado en una cámara que contiene los artículos que se desea mantener fríos, por ejemplo alimentos. Encima del sifón, la tubería tiene una derivación unida a un condensador y a un reservorio interno. El reservorio está conectado por un tubo capilar al evaporador. En el día, el líquido de trabajo en el sifón bloquea la tubería durante el proceso de desorción. Posteriormente, el líquido se evapora durante la noche, cuando el material en el colector adsorbe el líquido de trabajo. El material de adsorción es preferiblemente zeolita usada con agua, como líquido de trabajo o carbón activado en combinación con metanol. El sifón elimina la necesidad de una válvula de tres vías, la cual es requerida para la operación manual. Siendo así, la invención provee un refrigerador completamente automatizado.

Ahora bien, otro documento relacionado con este tipo de máquinas de hielo es la solicitud GB2181225A que describe un colector de energía térmica para un sistema que opera con una etapa de adsorción de un fluido en un material especial y su subsiguiente desorción, como en sistemas de enfriamiento del tipo solar. El colector de energía comprende un compartimiento que tiene una superficie superior que está expuesta a una fuente de energía térmica, mientras que en la superficie inferior está unido a un ducto que conecta el compartimiento al sistema de refrigeración. El material de adsorción se encuentra en este compartimiento entre las superficies superior e inferior. La dupla de trabajo puede ser zeolita-agua ó metanol-carbón activado. El ducto de la superficie inferior está conectado a un condensador y posteriormente, a un evaporador. Del evaporador sale una segunda tubería que se conecta con la tubería principal, que sale del

9
colector de energía a través de una trampa que se encuentra antes del condensador.

Finalmente, el artículo científico de WANG & OLIVEIRA divulga varios equipos para la producción de hielo a partir de energía solar. Estos equipos están compuestos por un colector aislado con un lecho adsorbente, condensador, evaporador y caja fría aislada. El prototipo descrito en este documento, tiene un diseño simple sin válvulas y elaborado en acero inoxidable. El colector está cubierto por dos hojas de fibra plástica transparente, que es más eficiente que el vidrio ya que permite una mejor permeabilidad a la radiación solar. La dupla de trabajo fue metanol – carbón activado. Este equipo presenta una producción aproximada de 5 Kg diarios, con un colector solar de 1 m². También, se reporta que se puede llegar a producir con este modelo entre 7 -10 Kg de hielo por día con un colector de 1,5 m² (M. Li et al, Applied Thermal Engineering 24 (2004) 865–872).

Considerando la información anterior, es claro que en el estado del arte se reportan colectores cóncavos que solo alcanzan altas temperaturas durante las horas de más alta radiación en el día y se divulgan colectores planos, que aprovechan la luz solar durante todo el día pero las temperaturas que alcanzan son menores a 60°C.

Siendo así, esta tecnología se ha desarrollado aún para equipos de capacidades muy reducidas, contar con un sistema de refrigeración que sea una tecnología limpia, basada en el aprovechamiento de la energía solar y en la utilización de sustancias que no generan impacto ambiental pero que garantice un mejor aprovechamiento de la energía solar, mejorando la adsorción del metanol en el carbón y el de desorción y de esta manera aumentando la eficiencia en la generación de frío.

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La invención puede ser entendida de una mejor forma por medio de las figuras, donde se muestran cada uno de los elementos que componen la máquina de hielo que se desea proteger. Además, las figuras muestran los números de referencia asignados a los elementos que conforman dicha máquina.

La figura 1 corresponde a un esquema general de la máquina de hielo que se desea proteger.

5 La figura 2 corresponde a una vista en perspectiva de la unidad de generación o sistema de colector solar de la máquina de hielo de la figura 1.

La figura 3 corresponde a una vista en perspectiva de un corte transversal de la unidad de generación de la figura 2, donde los tubos han sido retirados con
10 el fin de mostrar los demás elementos de dicha unidad.

La figura 4 corresponde a una vista en detalle de los cilindros concéntricos que forman parte de la unidad de generación de la figura 2.

15 La figura 5 corresponde a una vista en perspectiva del sistema de distribuidor-condensador de la máquina de hielo de la figura 1.

La figura 6 corresponde a una vista en detalle de la unidad de evaporación de la máquina de hielo de la figura 1.

20

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a una máquina de hielo (1) que se basa en la utilización de energía no convencional para la conservación de alimentos, la
25 cual comprende los siguientes elementos o partes:

- Una unidad de generación (2) encargada de suministrar la potencia necesaria a la máquina de hielo (1) y que corresponde a un sistema de colector solar, el cual es un sistema semiplano que comprende una
30 coraza externa (21), que consta de un perfil en forma de C con dos partes semi-cóncavas reflectivas (25a, 25b) en sus extremos inferiores que permite aprovechar la energía solar tanto en las horas pico de radiación como en las horas de baja radiación durante el día; una parrilla o lecho (26) de refuerzo con tubería cuadrada, la cual se encuentra
35 aislada por una lana mineral (24), en donde en la parte inferior de la

coraza (21) se encuentra una placa reflectiva (23); un sistema de tubos concéntricos (22) que descansan sobre la parrilla o lecho (26);

- Un sistema distribuidor-condensador (3) donde convergen los pares de tubos (22) de la unidad de generación (2) a dos tubos laterales ubicados en cada extremo, los cuales canalizan y lo llevan al condensador. Este sistema (3) conduce el fluido desde la unidad de evaporación (4) pasando por el condensador (31) hacia la unidad de generación (2) y lo distribuye en el lecho (26);

- Una unidad de evaporación (4), donde se lleva a cabo el proceso de enfriamiento para la producción de hielo y que está constituida por dos compartimientos de almacenamiento (41) que cuentan cada uno en su interior con una pluralidad de aletas (no mostrado);

- Una bomba de vacío (5) encargada de generar el vacío necesario para mover el fluido que circula desde la unidad de la unidad de generación (2), pasa por el sistema distribuidor-condensador (3) y luego va a la unidad de evaporación (4) esta se utiliza solo para la puesta en marcha del sistema;

- Un tanque de llenado (6) conectado a la unidad de generación o colector solar (2), donde dicho tanque (6) se utiliza únicamente al comienzo del sistema para realizar la carga de metanol a dicho sistema.

- Un sistema de válvulas on-off que cuenta con cuatro válvulas (71, 72, 73, 74) que controla la carga del metanol, crea vacío en el sistema y se independiza el sistema del colector solar (2) y el sistema condensador (3) de la unidad de evaporación (4).

Así las cosas, la unidad de generación (2) es el componente que provee a la máquina de hielo (1) la potencia para que funcione a partir de una fuente térmica, en este caso el sol, y el ciclo de enfriamiento se inicie en el lecho (26) con la etapa de adsorción.

Ahora bien, el sistema de colector solar (2) comprende una pluralidad de tubos concéntricos (22) con pintura selectiva, que facilitan la construcción y que por su forma disminuyen los espesores y por ende, la cantidad de masa térmica en el sistema (2). Estos tubos (22) permiten tener una distribución y calentamiento uniforme y por la separación existente entre ellos y las compuertas laterales (28), permiten se concentre energía durante el día mientras que dichas compuertas (28) están cerradas, y en la noche se abran las compuertas (28) para facilitar el enfriamiento de la máquina de hielo (1), y con ello optimizar el proceso de desorción.

La presente invención consiste básicamente en la implementación de un colector semi-cóncavo (25), es decir en C, que permite usar la radiación incidente en la placa reflectiva, logrando así más altas temperaturas en el interior de la caja de concentración o coraza externa (21), donde se encuentran todos los elementos que forman parte del sistema de generación o colector solar (2), lo que favorece el proceso de adsorción de la combinación carbón activado-metanol.

El generador, como tal, consta de entre 15 y 25, preferiblemente 20 pares de tubos concéntricos (22) con diámetros nominales que se encuentran en el rango de 5,08 cm (2") y 10,16 cm (4"). Dichos tubos (22) se encuentran dispuestos con una separación entre ellos de entre 110 mm y 150 mm, preferiblemente 130 mm. El tubo central de la pluralidad de tubos concéntricos (22) tiene un diámetro nominal de 5,08 cm (2") y a través suyo transita el fluido a adsorber y lo distribuye a lo largo del lecho (26) de carbón activado, donde dicho tubo central está fabricado de una lámina agujereada, con el objetivo de distribuir el metanol uniformemente a lo largo de dicho lecho (26).

De otra parte, el sistema distribuidor-condensador (3) también sirve como unidad condensadora, la cual después del proceso de desorción del gas, lo condensa para que se transporte a la unidad de evaporación (4), donde de nuevo comienza el ciclo. Este sistema distribuidor-condensador (3) cuenta con tubería de diámetro nominal que se encuentra en el rango de 5,08 cm (2") a 10,16 cm (4"), distribuida en dos extremos para la inserción de los tubos (22) del lecho (26) y presenta entre 150 y 250, preferiblemente 200 aletas, que forman el condensador (31) y están ubicadas sobre los dos extremos del condensador, con medidas de 100 mm x 100 mm con el fin de aumentar el área de transferencia de calor para

ayudar a la condensación del metanol. Entre el distribuidor-condensador (3) y la unidad de evaporación (4) se encuentra dispuesta una válvula (71) de 5,08 cm (2") nominal que controla el paso tanto del líquido hacia la unidad de evaporación (4) como el del gas, hacia el generador (2).

5

Con referencia a la figura 2, la coraza externa (21) de la unidad de generación o colector solar (2) es fabricada en acero inoxidable, preferiblemente acero inoxidable 304, donde dicha coraza (21) se encuentra aislada por lana mineral que tiene un espesor que se encuentra en el rango de 25 mm a 75 mm, preferiblemente 50 mm. En la parte inferior de la coraza (21) se encuentra una placa reflectiva (23), la cual en sus extremos posee terminaciones (231) para colectores tipo CPC (parabólicos cónicos), para garantizar una mejor reflexión sobre la superficie de los tubos (22). Esta placa reflectiva (23) se fabrica en acero inoxidable, preferiblemente acero inoxidable 413.

15

De acuerdo con lo anterior, con el fin de mantener la energía por radiación, en la parte superior de la coraza externa (21) se instala una placa superior o tapa (27), preferiblemente una placa de policarbonato la cual retiene los rayos del sol y la radiación producida de una forma mejorada con relación a las existentes en el estado del arte, tal como las de vidrio.

20

La unidad de evaporación (4) es donde se lleva a cabo el proceso de enfriamiento para la producción de hielo y comprende un par de compartimientos de almacenamiento (41) aislados en su totalidad con espuma de poliuretano con una capa de 50 mm de espesor, y recubierta de acero inoxidable grado 304, con una pluralidad de aletas (no mostrado), donde dichos compartimientos (41) son los encargados de llevar a cabo la producción de frío, toda vez que éstos reciben el frío producido por la evaporación de metanol, donde, ambos compartimientos se encuentran inmersos en el metanol en contacto con una superficie aleteada y cada compartimiento (41) con un visor lo que permite una relación funcional entre las partes mejorando la eficiencia de este sistema.

30

De este modo, los compartimientos de almacenamiento (41) de la unidad de evaporación (4) tienen una capacidad sumada que se encuentra en el rango de 8 kg a 12 kg, preferiblemente 10 kg de hielo. Según el modelo usado para el dimensionamiento de la máquina de hielo (1), son necesarios 6 lt de metanol para

35

la operación del equipo según el cual evapora solo 3 lt de este metanol. Ambos compartimientos (41) poseen aletas (no mostrado) en las zonas laterales, para aumentar el área de transferencia de calor sin necesidad de utilizar un refrigerante. El uso del refrigerante es sustituido por superficies aleteadas e inmersas que mejoran la transferencia de calor en la unidad (4), toda vez que el refrigerante implica una pérdida adicional por ser una tercera sustancia que interviene en la transferencia del proceso, por lo que al hacer uso de las superficies aleteadas e inmersas en la máquina de hielo (1) de la presente invención, la eficiencia aumenta y se mejora el proceso de transferencia de calor.

La unidad de evaporación (4) se encuentra aislada en su totalidad por medio de un aislante, preferiblemente espuma de poliuretano, con una capa de entre 25 mm y 75 mm, preferiblemente 50 mm de espesor, y recubierta de acero inoxidable grado 304, material en el cual se encuentra construida la unidad (4) en su totalidad, toda vez que el metanol es una sustancia altamente corrosiva. Las puertas (411) de los compartimientos (41) también se encuentran llenas en su interior de poliuretano, con el fin de aumentar la eficiencia del enfriamiento en dichos compartimientos (41). Además, estas puertas (411) poseen visores (412) para facilitar la visualización del proceso de enfriamiento y evitar la disminución de la eficiencia causada por el proceso de abrir y cerrar las compuertas.

Entre la unidad de generación (2) y el distribuidor-condensador (3), la máquina de hielo (1) posee una válvula (74) para realizar el vacío a la unidad de evaporación (4) con una conexión al tanque de llenado (6), cuya capacidad se encuentra entre 6 lt y 10 lt, preferiblemente 8 lt para el suministro de metanol en el proceso inicial de carga del sistema, mientras se aplica el vacío.

Finalmente, el sistema de válvulas On-Off cuenta con cuatro válvulas (71, 72, 73, 74). La primer válvula (71) conecta la el distribuidor-condensador (3) con la unidad de evaporación (4) con el fin de poder llevar a cabo la carga del metanol. La segunda válvula (72) está configurada para la realización del vacío en la máquina de hielo (1), lo cual sólo se realiza una vez hasta alcanzar la presión de trabajo. La tercera válvula (73) está dispuesta de forma tal que crea una independencia entre el sistema de colector solar (2) y el sistema de condensador (3), que permite una vez terminado el proceso de desorción (día) generar un

cambio brusco en la presión (expansión) generando frío en un menor tiempo y mejorando el proceso realizado en la noche.

Ahora bien, con el fin de poder llevar a cabo la fabricación adecuada de la máquina de hielo como se describió anteriormente, se realiza una simulación y así se obtienen los datos adecuados para la obtención de un dispositivo adecuado y óptimo que supera las desventajas de los existentes en el estado del arte y que suple la necesidad en sus usuarios.

En este sentido, los equipos de refrigeración por adsorción de acuerdo con lo indicado anteriormente, están constituidos por tres elementos, un generador, en donde se dispone un lecho adsorbente donde se da el equilibrio con su adsorbato y sobre el que se aporta la energía, en forma de radiación solar; un condensador constituido por un intercambiador de calor al ambiente, o fluido de intercambio, con el que se busca la condensación del metanol desorbido en el generador; y un evaporador, el cual corresponde a un intercambiador de calor donde se presenta la evaporación de metanol, encerrado en el recinto frío que se desea refrigerar.

En este sentido, se desarrollan dos modelos a partir de balances globales de masa y energía de los diferentes componentes del equipo, la diferencia de los dos modelos radica en el término de acumulación entre el evaporador y el congelador que es tenido en cuenta en el segundo modelo y las ecuaciones constitutivas en el refrigerador. Los modelos desarrollados son simulados para la pareja de carbón activo – metanol, en condiciones ambientales de temperatura promedio y radiación, preferiblemente en el Caribe.

El funcionamiento de las máquinas solares de adsorción es intrínsecamente intermitente y la duración natural de su ciclo es un día. La fase desorción-regeneración se realiza durante el día y la fase de adsorción-evaporación-producción de frío corresponden con las últimas horas de la tarde y la noche. La producción de frío se halla fuertemente ligada con la oferta de sol, de manera que en las regiones y épocas de mayor insolación se logrará las mayores producciones de frío.

De este modo, las fases indicadas anteriormente son las siguientes:

- Fase Diurna: Al principio de la mañana, el generador se encuentra a baja temperatura y presión, y su contenido en adsorbato es elevada, la concentración en este punto es la carga máxima del sistema (q_{max} (Kgadsorbato/Kgadsorbente)). Conforme se aporta calor, se incrementan la temperatura y la presión, aunque inicialmente la concentración de adsorbato permanece constante. Cuando la presión del generador es igual o mayor de la presión de saturación del metanol a la temperatura del condensador y comienza el transporte de metanol desde el generador al condensador donde cambia de fase gaseosa a líquida. El proceso de condensación tiene lugar a presión constante y dura mientras la radiación solar genera la suficiente energía para mantener el lecho a una temperatura mayor a la de saturación de metanol en el condensador.

- Fase Nocturna - Al finalizar el día, el generador comienza a enfriarse y a reducirse la presión en el circuito, debido a la transferencia de calor desde el generador al ambiente. En principio el enfriamiento se da a concentración constante, pero cuando la presión cae hasta el valor de la presión de saturación a la temperatura del evaporador, comienza la evaporación en el cual el calor necesario para su evaporación es obtenido del recinto que busca ser enfriado y durante la cual el refrigerante vuelve a ser adsorbido y tiene lugar la producción de frío. El proceso dura hasta que la concentración sea máxima en el generador.

Así las cosas, los modelos de simulación para la presente invención en las diferentes fases se definen a continuación:

1. Modelo fase diurna (Sistema generador-condensador)

En este modelo, el generador se modela el fenómeno de transferencia de energía, suministrado por la radiación solar, capturada en el generador y que se utiliza para el calentamiento de carbón activo contenido en el generador propiciando la desorción de metanol. El proceso de desorción implica un fenómeno de transferencia de masa, donde el metanol pasará de estar adsorbido en los poros internos del material poroso (Carbón activo) a una fase gas de metanol que será transportada al condensador.

Balance de masa - La dinámica de las curvas de adsorción en el lecho fijo son basadas en balances de materia de la fase gaseosa y transferencia de masa intrapartícula: las velocidades de transferencia de masa están representadas en su mayoría en la literatura por modelos de fuerzas de manejo lineal LDF, siendo modelos de agrupamiento de parámetros para la adsorción de partículas [16-2] donde se expresa la velocidad de transferencia de masa utilizando un coeficiente de transferencia de masa general K_p , y la diferencia de la cantidad adsorbida en el material q_t (Kg-metanol/Kg-CA) con su condición en el equilibrio q_{eq} (Kg-metanol/Kg-CA) [22-3], como se presenta en la ecuación 1 .

$$Velocidad\ de\ transferencia\ masa = \frac{dq}{dt} = k_p (q^{eq} - q')$$
 Ec. 1

La desorción del metanol presenta un condicional en la operación del equipo, este proceso solo iniciará cuando la presión de la fase gaseosa del lecho supere la presión de saturación a temperatura del condensador, permitiendo el transporte de metanol desde el generador hacia el condensador las expresiones presentadas a continuación indican el condicional logico del proceso.

$$Si \left(P^{LCH} > P_{Sat}^{CON} \right)$$

$$\frac{dq}{dt} = k_p (q^{eq} - q')$$

$$Si\ no$$

$$\frac{dq}{dt} = 0$$

La presión del lecho será estimada a partir de la curva característica de equilibrio de la cantidad adsorbida de metanol en carbón activo, que está en función de la temperatura de lecho y carga en cada instante, $P^{LCH} = f(T^{LCH}, q)$. La presión de saturación del condensador es estimada de acuerdo con la ecuación de Antoine cuyas constantes específicas se presentan en la Ec 2.

$$Ln(P_{sat}) = 18.5875 - \frac{3626.55}{T_{COND} - 34.29}$$
 Ec. 2

Para el modelo desarrollado no se considera acumulación de masa entre las líneas de conexión de los componentes principales del equipo (Generador-Condensador), así la masa desorbida en el lecho será equivalente a la masa condensada, siendo necesario considerar la naturaleza de los dos procesos de transferencia de masa presentes en el sistema; i) velocidad de desorción de metanol del carbón activo ii) Velocidad de condensación de metanol a temperatura ambiente. Este último es representado en función de la diferencia de presión de saturación del metanol gaseoso y condiciones térmicas y geométricas del condensador por medio de la estimación del coeficiente de transferencia de energía del condensador (h_{cond}).

Estos dos procesos de transferencia se encuentran en serie, por tanto se considera la velocidad de transferencia como proceso limitante del sistema, o proceso de menor velocidad de transferencia de masa. La ecuación 3 presenta la condición necesaria para que se dé la transferencia en la fase diurna.

$$\begin{aligned}
 & \text{Si } (V. \text{ desorción} < V. \text{ condensación}) \\
 & dM^{CON} = -dM^{LCH} = M_{CA} \frac{dq}{dt} \\
 & \text{Si } (V. \text{ Condensación} < V. \text{ Desorción}) \\
 & dM^{CON} = -dM^{LCH} = \frac{h_{cond} A_{COND} (T_{COND} - T_a)}{\Delta H_{mel}^{v-l}}
 \end{aligned}
 \quad \text{Ec. 3}$$

Equilibrio de sistema- La adsorción física de gases y vapores por sólidos microporosos en general, y por carbón activado en particular, es descrita por la teoría de Dubinin[1-Farid]. La formulación de esta "teoría del volumen lleno en el microporo" es expresada por la ecuación de Dubinin y Astakhov la cual fue desarrollado en base a la teoría de Polanyi de una curva característica para todos los materiales que se presenta por Ec. 4, esta ecuación se aplica para la adsorción de una variedad de vapores orgánicos a presiones relativas de $P/PSAT < (0.05 - 0.1)$, y donde la influencia del área superficial de los macroporos y mesoporos es despreciable. Con esta expresión es posible representar la presión en función de la Temperatura y cantidad adsorbida en el lecho $P^{LCH} = f(T^{LCH}, q)$ al ser acoplada con la ecuación de Antoine para estimar la presión a partir de Temperatura de saturación de la pareja metanol –Carbón activo.

$$q = q_{\max} \exp \left(-B \left(\frac{T}{T_{sat}} - 1 \right) \right) \quad \text{Ec. 4. Dubinin-Astakhov.}$$

Balances de energía Ec 5- el primer termino del balance representa el cambio de la energía interna del sistema constituido por el carbón activo – metanol adsorbido - metal del lecho; el primer termino de lado derecho representa las interacciones de energía por la variación de la masa en el generador constituido por la pérdida de energía debido a la desorción del metanol, puesto que este proceso es endotérmico y la energía es transferida con la masa de metanol que sale del generador, el segundo termino describe la pérdida de calor por diferencia de temperatura entre el generador y el ambiente. La energía térmica recibida en el generador se estima a partir de la irradiación directa esperada en la zona de implementación I (W/m²), multiplicada por una eficiencia de colector n_f y el área expuesta del generador, que se asumirá como el área total de los tubos de contacto del generador, al ser tubos concéntricos dentro de concentrador.

$$(Cp_M M_M + Cp_{met} M_{met} + Cp_{CA} M_{CA}) \frac{dT_{LCH}}{dt} = (-\Delta H_{met}^{DES} M_{CA} - T_{LCH} \overline{Cp} M_{CA}) \frac{dq}{dt} - h_{perdida}^{L-A} (A_{LCH}) (T_{LCH} - T_a) + n_f I A \quad \text{Ec. 5}$$

La eficiencia de captación del colector solar es determinada por medio del balance global de energía donde se consideran los distintos procesos de transferencia de calor, como convección, radiación y conducción; siendo el factor de eficiencia FR, la absorptancia del adsorbente, transmitancia de la cubierta y el coeficiente global de perdidas UL los parámetros más importante para la representación de la eficiencia de captación como se presenta en la Ec. 6.

$$n_f = \alpha \tau F_R - U_L F_R \frac{(T_{LCH} - T_a)}{I} \quad \text{Ec. 6A}$$

Así, en el condensador se desarrolla un modelo que describe el fenómeno de enfriamiento de metanol en la fase gaseosa y condensación por medio de un balance de energía con dispersión de calor por aletas al ambiente, el metanol condensado es alimentado al evaporador considerando los requerimientos energéticos para la condensación del metanol.

Balance de energía - el primer termino de la ecuación 7 representa el cambio de energía interna del sistema que en este caso será la masa de metal de condensador – Metanol condensado que varía en el tiempo, en el primer termino en la derecha está representando la energía requerida para enfriamiento de metanol en fase de gas hasta la temperatura del sistema y energía de condensación de metanol, donde la masa de metanol a condensar es determinada por velocidad de transferencia de masa del sistema como se definió anteriormente.

$$\begin{aligned} (Cp_M M_M + Cp_{met} M'_{met}) \frac{dT_{COND}}{dt} = (\Delta H_{met}^{v-l} + (T_{LCH} - T_{COND}) Cp_{met}^{gas}) M_{CA} \frac{dq}{dt} \\ \dots - h_{c-a}^{COND} A_{COND} (T_{COND} - T_a) \end{aligned}$$

Ec. 7

El segundo término en el lado derecho en la Ec. 7 representa la energía removida en el intercambiador debido a pérdidas con el ambiente. Después de la condensación el metanol es enviado al evaporador donde se almacena hasta la fase nocturna, el balance del evaporador se presenta en la Ec. 8, donde se modela el cambio de energía del sistema de una forma similar al desarrollado para el condensador, pero no se evidencia un cambio de fase del metanol solo se modela la tendencia al equilibrio térmico del sistema.

$$\begin{aligned} (Cp_M M_M + Cp_{met} M'_{met}) \frac{dT_{EVP}}{dt} = (T_{COND} - T_{EVP}) Cp_{met}^{liq} M_{CA} \frac{dq}{dt} \\ \dots - h_{c-a}^{EVP} A_{EVP} (T_{EVP} - T_a) + T_{EVP} Cp_{prom} M_{CA} \frac{dq}{dt} \end{aligned}$$

Ec. 8

2. Modelo Fase Nocturna. (Sistema generador – Evaporador)

En el generador se modela un fenómeno de transferencia de energía, debido a remoción de calor por el ambiente ocasionando el enfriamiento del generador, este proceso de enfriamiento genera un desequilibrio en la cantidad adsorbida en el CA con la presión de vapor del metanol; ocasionando el proceso de adsorción y evaporación de metanol, siendo un proceso exotérmico generando energía que debe ser disipada. Se modela el fenómeno de transferencia de masa del metanol desde la fase gas hasta el material poroso (Carbón activo). Balance de masa- De igual forma que la fase diurna, la transferencia de masa estará condicionada a que la presión del lecho, sea menor a la presión de saturación del evaporador, las presiones son estimadas a través de la condición de equilibrio y

ecuación de Antoine para el lecho y evaporador respectivamente, a continuación se presenta la descripción lógica del condicional del sistema.

$$\begin{aligned} & Si \left(P^{LCH} < P_{sat}^{EVP} \right) \\ & \frac{dq}{dt} = k_p (q^{eq} - q^t) \end{aligned} \quad \text{Ec. 9}$$

Si no

$$\frac{dq}{dt} = 0$$

De igual forma que en la fase diurna la velocidad de transferencia de masa estará ligada a dos procesos transferencia; i) Velocidad de adsorción de metanol, ii) Velocidad de evaporación de metanol. Se asume nuevamente que la velocidad de transferencia de masa del sistema, dependerá del proceso de transferencia limitante del sistema. La cinética de adsorción se modela nuevamente utilizando sistema LDF, utilizando como fuerza impulsora la diferencia entre la cantidad adsorbida en equilibrio q_{eq} , y la cantidad en el instante q_t . La velocidad de evaporación de metanol es definida por sistema térmico y condiciones del evaporador estimando el coeficiente de evaporación de este elemento.

$$\begin{aligned} & Si (V. Adsorción < V. Evaporación) \\ & -dM^{EVP} = dM^{LCH} = M_{CA} \frac{dq}{dt} \\ & Si (V. Evaporación < V. Adsorción) \\ & dM^{EVP} = -dM^{LCH} = \frac{h_{evap} (T - T_{sat})}{\Delta H_{met}} \end{aligned} \quad \text{Ec. 10}$$

Equilibrio – Se estima utilizando ecuación de Dubinin-Astakhov descrita anteriormente.

Balance de energía – El sistema está constituido por, la masa de carbón activo (adsorbente), el metanol adsorbido en el instante por el carbón y la masa de metal del generador. El primer termino del lado derecho de la Ec. 11, representa las interacciones de energía debida a la variación de la masa en el generador constituido por el calor de adsorción de metanol (proceso exotérmico) y el cambio de energía debido a la variación de la masa de metanol del sistema, seguido de las pérdidas con el ambiente del generador.

$$\left(C_{p_M} M_M + C_{p_{met}} M'_{met} + C_{p_{CA}} M_{CA} \right) \frac{dT_{LCH}}{dt} = \left(\Delta H_{met}^{ADS} + C_{p_{met-g}} T_{COND} \right) M_{CA} \frac{dq}{dt} \\ \dots - h_{perdida}^{l-A} A_{LCH} (T_{LCH} - T_a)$$

Ec. 11

En el evaporador - se modela el proceso de enfriamiento considerando como sistema, el metanol líquido, la masa de metal, y la masa de agua dentro del contenedor, para el desarrollo del modelo de evaporación de metanol, se realizan las mismas consideraciones para la transferencia de masa de metanol realizadas para el lecho, descrita anteriormente.

Balances de energía- la ecuación considera el cambio de energía interna del evaporador descrito anteriormente, el primer término del lado derecho en la ecuación 12 representa la energía entregada para la evaporación de metanol y retirada del evaporador por el metanol que se transporta hacia el lecho, seguido de un termino de transferencia de calor desde el ambiente al evaporador, por ultimo un termino de calor entregado por el agua al sistema donde se considera las condiciones térmicas y el cambio de fase del agua para la estimación del coeficiente de transferencia.

$$- \left(C_{p_M} M_M + C_{p_{met}} M'_{met} \right) \frac{dT_{EVP}}{dt} = \dots \\ \left(\Delta H_{met}^{l-v} + T_{EVP} C_{p_{Met-liq}} \right) M_{CA} \frac{dq}{dt} - h_{a-e}^{EVP} A_{EVA} (T_{EVA} - T_a) - h_{co-agua} A_{Rf} (T_{agua} - T_{evp})$$

Ec. 12

Para el cambio de fase del agua la temperatura debe ser menor de 273,15, es decir, que se tengan temperaturas por debajo de los 0°C esto se expresa en el modelo de la siguiente forma:

$$Si (T_{agua} > 273.15) \\ \frac{dM_{agua}}{dt} = 0$$

Ec. 13.A

Balance de energía para el agua

$$C_{p_{agua}} M_{agua} \frac{dT_{agua}}{dt} = -h_{co-agua} A_{Rf} (T_{agua} - T_{evp})$$

Ec. 13.B

$$\begin{aligned} & Si(T_{agua} \leq 273.15 \text{ } ^\circ C) \\ & Si(M_{agua} > 0) \\ & \frac{dT_{agua}}{dt} = 0 \\ & \frac{dM_{agua}}{dt} = \frac{-h_{co-agua} A_{Rf} (T_{agua} - T_{evp})}{\Delta H_{agua}} \quad \text{Balance de Energía} \\ & Si(M_{agua} = 0) \\ & Cp_{hielo} M_{hielo} \frac{dT_{hielo}}{dt} = -h_{co-agua} A_{Rf} (T_{agua} - T_{evp}) \quad \text{Balance de Energía} \end{aligned} \quad \text{Ec. 14}$$

El modelo se desarrolló para conocer las interacciones de energía presentes en el evaporador permitiendo el seguimiento de manera independiente de la temperatura, el evaporador (Metanol – metal – refrigerante) y el agua a refrigerar, simulando condiciones que se aproximen al sistema real.

Ejemplos:

De acuerdo con la información que arrojan los modelos, como primera medida se hace un dimensionamiento preliminar del sistema que contempla la utilización de un colector solar con 20 tubos concéntricos, que comprenden el par de trabajo Carbón activo-metanol, donde el carbón estará confinado en el anulo de los tubos. La superficie exterior de los tubos es utilizada para la captación de la radiación solar en fase diurna y el enfriamiento del lecho a la fase nocturna. Las dimensiones de los 20 tubos son de 10,16 cm de diámetro externo y una longitud de 1,80 m ubicados en un marco metálico de 2 m x 2 m con un área de captación de 4 m². Se implementó un sistema de enfriamiento y condensación del metanol en las líneas de conexión entre el generador (lecho) y el evaporador, por medio de aletas cuadradas soldadas en las líneas bajantes. En la Tabla 1 se presentan las especificaciones de los elementos descritos anteriormente. El generador (lecho) y el evaporador son separados por una válvula on-off que permitirá controlar el inicio de las fases en el ciclo (Diurno-Nocturno).

Tabla 1. Especificaciones de colector y líneas de conducción.

Especificaciones de Colector	
Tubo externo	
Diámetro (cm)	10,2
Espesor (cm)	0,35

Longitud (cm)	180
Tubo Interno	
Diámetro (cm)	5,1
espesor (cm)	0,35
Longitud (cm)	180
Área transferencia total tubos (m ²)	12,2
Área de recepción de radiación solar (m ²)	6,1

Sistema de intercambio por aletas	
Tubo principal	
Diámetro (m)	0,06
Longitud (m)	1,3
Aletas	
Dimensiones (m)	0,1
Área por aleta (m2)	0,01
Espesor (m)	0,002
Separación entre aletas (m)	0,005
Numero de Aletas	225
Área total disponible por aletas (m2)	3,3

5 Con las dimensiones del colector, líneas de conducción y el evaporador definidas, se especifican las variables del sistema refrigerante, tales como la masa de carbón almacenado en el sistema, masa del colector, masa del evaporador, cantidad de metanol líquido, como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2 Características de sistema de refrigeración

10

Variable	Cantidad
Masa de carbón en lecho (kg)	91,380
Masa de metal en lecho (kg)	30,536
Masa de metal en evaporador (kg)	36,714
Masa de metal aletas (kg)	3,098
Metanol total evaporador (kg)	4,0

15

Así las cosas, la ecuación de Dubinin – Astakhov (Ec. 4, modelo 1) es utilizada para la estimación del equilibrio de adsorción del par carbón activo–metanol, como se indicó anteriormente. Las constantes de ajuste del modelo son obtenidos de Tamainot and Critoph [RR] presentados en la Tabla 3. Este modelo permite establecer los puntos de operación del sistema ideal, para las condiciones ambientales y de radiación esperada para la zona de implementación del sistema.

Tabla 3 Constantes de modelo dubinin – astakhov

Constantes modelo Dubinin-

Astakhov Carbón activo – metanol		
q_{max}	B	A
0,238	13.289	1,3

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que la máquina de hielo de la presente invención tiene un comportamiento mejorado, toda vez que las tablas 1 y 2 dimensionan el equipo en términos de área y masa de acuerdo al modelo fenomenológico desarrollado y validado y la tabla 3 es una condición de equilibrio tomada de la literatura para validar y tener estimaciones de la cantidad de frío, con lo que se deduce que las maquinas existentes en el estado del arte producen menos frío con una cantidad mayor de radiación.

Método de Fabricación

Para llevar a cabo el dimensionamiento del sistema, se partió de la cantidad de hielo a producir y con las condiciones climáticas de la isla se procede a simular a partir del modelo presentado anteriormente, y con los resultados del modelo se determinan las cantidades de carbón activo que se encuentran entre 90 y 100 kg y metanol entre 2 y 4 kg, la cantidad de masa muerta en el generador es de 30 kg.

A continuación se procede a mencionar la mejor forma de llevar a cabo la fabricación de cada uno de los elementos que forman parte del sistema de la presente invención

Colector Generador:

A partir de las ecuaciones de energía del generador (Ecuaciones 5, 6A y 11) se evalúan los condiciones de requerimientos energéticos por los procesos de adsorción y desorción primer término del lado derecho de la ecuación 5, donde los requerimientos energéticos son debidos a la diferencia de entalpia $-\Delta H_{met}^{DES}$, la pérdida de energía al ambiente dependientes del área de contacto del generador A_{ICH} y la temperatura ambiente T_a , y los requerimientos captación solar a partir de área de captación A , la radiación solar disponible I ; para la masa de carbón activo entre 90 a 100 Kg con la ecuación 5 se simula la variación de temperatura del generador T_{ICH} , bajo los parámetros anteriormente descritos en busca de obtener temperaturas de operación que se encuentran en el rango de 70°C y 90

°C. La cantidad de tubos a construir es determinada por la masa de carbón activo entre 90 a 100 Kg, el volumen de bulto del carbón activo 0.42 g/m3 y el área de contacto del generador A_{LCH} .

5

$$\begin{aligned} (Cp_M M_M + Cp_{met} M_{met} + Cp_{CA} M_{CA}) \frac{dT_{LCH}}{dt} = & \left(-\Delta H_{met}^{DES-ADS} M_{CA} - T_{LCH} \overline{Cp} M_{CA} \right) \frac{dq}{dt} - h_{perdida}^{L-A} (A_{LCH}) (T_{LCH} - T_a) \cdot \\ & \dots + n_f I A \end{aligned}$$

Ec.5

La eficiencia de captación del colector solar fue determinada por medio de la ecuación 6. Para el proceso de simulación se utilizaron los coeficientes $\alpha \tau F_R = 0.46$ y $U_L F_R = 3.8$.

10

$$n_f = \alpha \tau F_R - U_L F_R \frac{(T_{LCH} - T_a)}{I}$$

Ec. 6

Así las cosas, se procede a cortar segmentos de lamina perforada con un diámetro de 1.5 mm, de tal forma que el ancho de cada segmento pueda ser rolando en una circunferencia de 63.5 mm de diámetro, luego a esta se suelda a lo largo de la costura de cada uno de los bordes para formar un tubos perforados de DN 5.08 cm (2"), en las puntas se soldán terminaciones de 5.08 cm (2") de diámetro nominal 40, luego se recortan 2 circunferencias con diámetro externo de 113.3 mm y diámetro interno de 63.5 mm, las cuales servirán como tapas laterales. Con un tubo de Diámetro Nominal 10.16 cm (4"), se suelda una de las tapas a uno de los extremos. A esta tapa se le suelda uno de los extremos de 5.08 cm (2") nominales en el diámetro interno, generando un sistema de tubos concéntricos con salida solo por la tubería de 5.08 cm (2").

De este modo, el espacio generado entre dichos tubos, se llena de carbón activado (adsorbente), y luego de completar el llenado, se tapa con el segundo círculo y se sella soldándolo tanto al tubo de 10.16 cm (4") como a la terminación de 5.08 cm (2"). Este procedimiento se repite dependiendo de la cantidad de generadores deseados. Luego se toman dos tubos de 5.08 cm (2") de diámetro nominal, los cuales poseerán en su longitud tantos agujeros de 63.5 mm como generadores existan, a estos agujeros se le sueldan cada uno de los generadores a ambos lados haciendo un armazón. A este armazón en el medio de los dos tubos de dos pulgadas laterales se sueldan dos segmentos de la misma tubería a

74° de inclinación y con una longitud de 175mm, a estos se le sueldan férulas para uniones tipo pinza.

Condensador:

Debido a la captación de energía solar se genera variación de la temperatura en el generador T_{LCH} de acuerdo con la ecuación 5, se estima la cinética de desorción $\frac{dq}{dt}$ a la pareja carbón activo – metanol a través de la ecuación 1, con esta cinética de desorción $\frac{dq}{dt}$ se definen los requerimientos de disipación de energía en el condensador, con base en la energía de cambio de fase vapor - liquido del metanol ΔH_{met}^{v-l} como se presenta en el primer término del lado derecho de la ecuación 7, evaluando el área de contacto del condensador A_{COND} , para la disipación de energía con la temperatura ambiente T_a , en el segundo término del lado derecho de la ecuación 7.

$$(Cp_M M_M + Cp_{met} M'_{met} + Cp_{CA} M_{CA}) \frac{dT_{LCH}}{dt} = (-\Delta H_{met}^{DES-ADS} M_{CA} - T_{LCH} \overline{Cp} M_{CA}) \frac{dq}{dt} - h_{perdida}^{L-A} (A_{LCH}) (T_{LCH} - T_a) \dots + n_f I A$$

Ec.5

$$\frac{dq}{dt} = k_p (q^{eq} - q^l)$$

Ec. 1

$$(Cp_M M_M + Cp_{met} M'_{met}) \frac{dT_{COND}}{dt} = (\Delta H_{met}^{v-l} + (T_{LCH} - T_{COND}) Cp_{met}^{gas}) M_{CA} \frac{dq}{dt} \dots - h_{c-a}^{COND} A_{COND} (T_{COND} - T_a)$$

Ec. 7

En el diseño se evalúan y comparan las velocidades de desorción ($V_{desorción}$) y de condensación ($V_{condensación}$) y siempre se toma la que presente un menor valor pues esta controlara el proceso de transferencia entre el generador -condensador masa como se presenta en la Ecuación 3, en donde si la velocidad controlante del sistema es la $V_{desorción}$ la transferencia de masa se estima por $M_{CA} \frac{dq}{dt}$, donde M_{CA} la masa de carbón activo entre 90 - 100 Kg y $\frac{dq}{dt}$

como se presenta en la ecuación 1. Si la velocidad controlante del sistema es

$V_{condensación}$ la transferencia de masa se estima por $\frac{h_{cond} A_{COND} (T_{COND} - T_a)}{\Delta H_{metanol}}$,

donde h_{cond} es el coeficiente de condensación del metanol $h_{cond} = 264$ en unidades de $W/m^2 - K$, A_{COND} el área del condensador, T_{COND} temperatura del condensador simulada con la ecuación 7, T_a temperatura del ambiente y ΔH_{met}^{v-l} energía de cambio de fase vapor - líquido del metanol. A partir evaluación en diferentes condiciones ambientales T_a se define el área del condensador A_{COND} p entre 2 – 3 m² para trabajar con la masa de carbón activo entre 90 – 100 Kg.

Si ($V_{desorción} < V_{condensación}$)

$$dM^{CON} = -dM^{LCH} = M_{CA} \frac{dq}{dt}$$

Si ($V_{Condensación} < V_{Desorción}$)

$$dM^{CON} = -dM^{LCH} = \frac{h_{cond} A_{COND} (T_{COND} - T_a)}{\Delta H_{met}^{v-l}} \quad \text{Ec. 3}$$

$$\frac{dq}{dt} = k_p (q^{eq} - q') \quad \text{Ec. 1}$$

A partir de una lámina de acero inoxidable (304), con 1 mm de espesor, se recortan cuadros de 100x100mm, los cuales se perforan en el centro con un diámetro de 64mm, donde éstos son colocados sobre dos tubos de de acero inoxidable con diámetro nominal 2" y longitud de 1115mm, comenzando a 42mm de uno de los extremos hasta una longitud de 1073mm, con una separación de 5mm entre cada uno; este par de tubos se soldán a un tercer tubo del mismo diámetro nominal, con una longitud de 150mm, formando una figura en "Y", con un ángulo de 150° entre los tubos aleteados. También se sueldan tubos verticales en las puntas de los tubos aleteados para empalmarlos con el Colector generador.

Evaporador:

Para condiciones de adsorción en el generador de carbón activo con una masa entre 90 – 100 Kg, se estima la velocidad de transferencia de masa $\frac{dq}{dt}$

desde el evaporador hacia el generador con la ecuación 1, evaluando los efectos térmicos de las dimensiones geométricas. condiciones ambientales y térmicas en el evaporador como el área de evaporación externa A_{EVA} y interna A_{Rf} , temperatura ambiente T_a , coeficiente global de transferencia al ambiente h_{a-e}^{EVP} definido por la espesor de aislante entre 2.54 y 3.81 cm, coeficiente de transferencia externa por convección natural $h_s = 20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, la dinámica de

variación de temperatura en el evaporador $\frac{dT_{EVP}}{dt}$ se presenta en la ecuación 12. Con la simulación de velocidad de transferencia de masa Ecuación 1, dinámica de temperatura del evaporador ecuación 12 y dinámica de temperatura del generador ecuación 5, permiten determinar los dimensiones geométricas como Área de evaporación externa $A_{EVA} = 0.4 \text{ m}^2$ y interna $A_{Rf} = 2.4 \text{ m}^2$ para obtener temperaturas en el evaporador y zonas refrigeradas entre -4 y 0 °C.

$$\frac{dq}{dt} = k_p (q^{eq} - q^l) \quad \text{Ec. 1}$$

$$\begin{aligned} & - (Cp_M M_M + Cp_{met} M_{met}) \frac{dT_{EVP}}{dt} = ... \\ & (\Delta H_{met}^{l-v} + T_{EVP} Cp_{Met-liq}) M_{CA} \frac{dq}{dt} - h_{a-e}^{EVP} A_{EVA} (T_{EVA} - T_a) - h_{co-agua} A_{Rf} (T_{agua} + T_{evp}) \end{aligned} \quad \text{Ec. 12}$$

$$\begin{aligned} & (Cp_M M_M + Cp_{met} M_{met} + Cp_{CA} M_{CA}) \frac{dT_{LCH}}{dt} = (-\Delta H_{met}^{DES-ADS} M_{CA} - T_{LCH} \overline{Cp} M_{CA}) \frac{dq}{dt} - h_{perdida}^{l-a} (A_{LCH} (T_{LCH} - T_a) \cdot \\ & .. + n_f I A \end{aligned}$$

Ec.5

Las dimensiones definidas para el generador y evaporador se evalúan en la producción de hielo por el sistema de refrigeración, y se lleva a cabo acoplando las ecuaciones 13A y 13B donde se consideran las dinámicas de masa del agua

$\frac{dM_{agua}}{dt}$ y temperatura del agua $\frac{dT_{agua}}{dt}$ para temperaturas de agua T_{agua} mayores de 273.15 K respectivamente.

Si $(T_{agua} > 273.15 \text{ K})$

$$\frac{dM_{agua}}{dt} = 0 \quad \text{Ec. 13 A}$$

$$Cp_{agua} M_{agua} \frac{dT_{agua}}{dt} = -h_{co-agua} A_{Rf} (T_{agua} - T_{evp}) \quad \text{Ec. 13.B}$$

La ecuación 14 acopla el generador y evaporador las dinámicas de masa del agua $\frac{dM_{agua}}{dt}$ y temperatura del agua $\frac{dT_{agua}}{dt}$ para temperaturas de agua T_{agua} menores o iguales a 273.15 K, considerando la dinámica de temperatura en el hielo producido $\frac{dT_{hielo}}{dt}$.

$$\begin{aligned} & Si (T_{agua} \leq 273.15 \text{ } ^\circ C) \\ & Si (M_{agua} > 0) \\ & \frac{dT_{agua}}{dt} = 0 \\ & \frac{dM_{agua}}{dt} = \frac{-h_{co-agua} A_{Rf} (T_{agua} - T_{evp})}{\Delta H_{agua}} \quad \text{Balance de Energía} \\ & Si (M_{agua} = 0) \\ & Cp_{hielo} M_{hielo} \frac{dT_{hielo}}{dt} = -h_{co-agua} A_{Rf} (T_{agua} - T_{evp}) \quad \text{Balance de Energía} \end{aligned} \quad \text{Ec. 14}$$

Se construyen dos cavidades idénticas con lámina de acero inoxidable de 2mm de espesor, las cuales poseen 220 x 220 mm de frente y una profundidad de 150mm. Se cortan laminas de acero inoxidable con 50 mm de ancho y 224mm de largo con un espesor de 1mm, para ser soldadas sobre la superficie exterior de ambas cavidades de manera vertical en las paredes laterales y fondo posterior, con una separación de 11 mm una de la otra. Ambas cavidades son soldadas en el interior de una caja de acero inoxidable, esta tiene exteriormente 694mm de largo, 280 mm de alto y 216mm de profundidad, con un espesor 3mm en lámina de acero inoxidable, sin tapa superior. El lado inferior posee una inclinación de un 1° hacia el centro para permitir la fluencia del líquido refrigerante en esta dirección. La parte frontal posee dos agujeros cuadrados centrados de 224mm de lado, y con una separación de 100 milímetros entre caras en los cuales se posicionan las cavidades aleteadas. En la parte superior se equipa con una campana de extracción soldada a la parte superior de la caja la cual tiene 694mm x 280mm de base y una altura de 80mm, con una salida en forma circular de 114mm de diámetro, a esta se suelda un tubo con diámetro nominal 10.16 cm (4") con una reducción de 4x2" en el extremo superior, donde esta reducción se

sueda un acople tipo pinza para ser ensamblado con el condensador. Luego, tanto la caja como la campana soldadas, se les rodea con otra lamina de 1mm de espesor de acero inoxidable, a una distancia de 50,4 mm del lado exterior de la caja. Este espacio generado se llena con poliuretano, para aislar el evaporador térmicamente, quedando un cajón compacto. Se construyen 2 cajas de acero inoxidable cuadradas con 264mm de lado de base y una altura de 31mm, sin tapa con un espesor de 3mm, se realiza un agujero de 3" de diámetro nominal; Se recortan dos laminas cuadradas de 264mm de lado con un agujero cuadrado en su centro de 220mm de lado y un espesor de 3 mm, estas se soldán a la parte abierta de la cajas dejando solo la abertura de la lámina en la cual se soldán otras 2 cajas cuadradas con lado de base igual a 220mm y 20mm de altura, con un bisel (chaflán) a 45 grado en una de sus esquinas, y un agujero de 3" de diámetro nominal en el centro. Se recortan 2 segmentos de tubería de 3" de diámetro nominal con longitud de 51mm y se soldán a ambos agujeros atravesando las cajas y en su parte exterior (área mayor) se suelda una unión universal tipo alimento con un visor en medio.

Por último, a ambas cajas se le sueldan hacia el lado con el bisel y sobre el cuadro mayor, una lámina de 3mm de espesor por 20mm de lado, con una hendidura en forma de "U" en su lado exterior y a 200mm de uno de los lados de la caja, luego de esto se realiza un agujero a uno de los lados y se llenan ambas cajas con poliuretano como aislante y se sella de nuevo. Ambas cajas son las tapas de las cavidades de evaporación, se posicionan los biseles uno frente al otro de cada una de las cajas y se acoplan a las cavidades con una separación de 2 mm tapando las cavidades, luego se fijan usando bisagras en sus lados exteriores a la caja aislada, luego se soldán un par de tornillos a las posiciones de las láminas ranuradas de las puertas con su respectiva tuerca para impedir la apertura de las puertas. Alrededor de la parte de las puertas que dan al frente de la caja aislada, se le adhieren empaques de poliuretano para generar sello en las cavidades de evaporación.

Caja exterior:

Para llevar a cabo la fabricación de la caja exterior del sistema, se recortan 8 barras cuadradas de acero de 2.54 cm (1") de lado con una longitud de 2810mm, y 10 barras de 2070mm de longitud se colocan formando una cuadrícula

con separaciones de 243,6mm entre barras y se unen con soldadura en cada una de las intersecciones.

A continuación se procede a recortar una lámina de 1mm de espesor de acero inoxidable (403) altamente reflectiva (pulida) de 2703x1960mm, luego los

5 lados más cortos se curvan hacia arriba a 346,7 mm de cada extremo hasta una altura de 105, 3mm, generando un arco en cada extremo, luego a 261mm del comienzo de uno de los lados curvados y a 30,13mm de cada extremo largo, se perforan dos agujeros de 65mm de diámetro.

10 Luego, con la lámina de 5mm se recortan dos secciones de 368x2070,3mm , ambas con un agujero cuadrado a 40mm de uno de los lados largos de 1830,3x100mm y a 115mm de los lados cortos, otras dos secciones de 2810x368mm, y una sección de 2070mmx2810mm con 3 mm de espesor, a esta

15 última se le perforan dos agujeros de 65mm de diámetro a 641mm de distancia de uno de los segmentos cortos y a 80.15mm de los extremos largos. Estas secciones se sueldan entre sí formando una caja de 2810x2070x368mm, cuyas tapas más cortas poseen agujeros cuadrados. A la lámina reflectiva se le sueldan dos segmentos de 2701mm con 315mm de altura y cuyas puntas inferiores

20 poseen la forma curva de la lámina reflectiva para soldarla a tope, también se soldan a estas tres dos laminas a cada extremo de 1960x210mm con agujeros rectangulares iguales y coincidentes a los de las láminas de la caja anterior. Luego, ésta se coloca al interior de la caja anterior dejando un espacio de 50mm a cada lado y con el fondo quedando está a ras de la parte superior de la caja, este

25 espacio se rellena antes de unir con lana mineral como aislante térmico. Dentro de esta nueva caja compacta se suelda a 25,4mm del lado superior la cuadrícula de varilla cuadrada, como soporte del generador. Los agujeros de la lamina reflectiva y la lamina inferior de la caja, son unidos por una sección circular de 65mm de diámetro y con corte diagonal en sus puntas a un ángulo de 74°

30 Tanque de llenado:

Se construye un tanque con capacidad de 9 litros de metanol con una salida en la parte inferior y una entrada superior, ambas con un diámetro de 5.08 cm (2")

35 nominal y férulas para uniones tipo pinza. Luego una tubería flexible de acero inoxidable con uniones tipo pinza a cada lado, con un diámetro nominal de 5.08

cm (2") y longitud de 2 metros se une al tanque con una abrazadera clamp en la parte inferior (salida).

Ensamble del sistema:

5

Se coloca el generador sobre la cuadrícula de varilla cuadrada haciendo coincidir los segmentos inferiores de 5.08 cm (2") de diámetro nominal con los agujeros de la caja, haciendo que estos segmentos salgan por la parte inferior. Al colocar el armazón, encima se tapa con una lámina de poliuretano de 2066x2816mm y encima de este se coloca un marco de perfil en "L" cuyos lados del perfil sean 50 mm y unas dimensiones externas del marco de 2076x2822 mm y se asegura con tornillería de 3/8 " lateralmente a la caja. A la salida de los segmentos de 5.08 cm (2") se conectan los segmentos de igual diámetro del sistema de condensación por medio de una abrazadera tipo pinza, en la parte inferior del sistema de condensado se conecta por medio de abrazaderas tipo pinza un accesorio T en acero inoxidable de 5.08 cm (2") de diámetro nominal de tal forma de quede una desviación solo para uno de los lados y un flujo directo desde el condensador.

10

15

20

Así, en ambos extremos de este accesorio se conectan dos válvulas de membrana de acero inoxidable de 5.08 cm (2") de diámetro nominal por medio de abrazaderas tipo pinza. A la válvula inferior se conecta la salida de 5.08 cm (2") del evaporador, a la válvula intermedia se acopla otro accesorio T con una tercera válvula en su parte inferior, a esta se conecta la entrada de una bomba de vacío con la capacidad de disminuir la presión a los niveles requeridos por el sistema, el otro extremo del accesorio T se conecta a la tubería flexible del tanque de alimentación.

25

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de hielo (1) basada en la utilización de energía no convencional para la conservación de alimentos, caracterizada porque comprende:
- una unidad de generación (2) que suministra la potencia necesaria a la máquina de hielo (1) y que corresponde a un sistema de colector solar, el cual es un sistema semiplano que comprende una coraza externa (21) que consta de un perfil en C con dos partes semi-cóncavas reflectivas (25) en sus extremos; una parrilla o lecho (26) de refuerzo con tubería cuadrada y que se encuentra aislada por una lana mineral (24), en donde en la parte inferior de la coraza (21) se encuentra una placa reflectiva (23); un sistema de tubos concéntricos (22) que descansan sobre la parrilla o lecho (26) y unas compuertas (28) que se cierran en el día y en la noche se abren para facilitar el enfriamiento óptimo de la máquina de hielo (1);
 - un sistema distribuidor-condensador (3) donde convergen los pares de tubos (22) de la unidad de generación (2), donde este sistema (3) conduce el fluido desde la unidad de evaporación (4) pasando por el condensador (31) hasta la unidad de generación (2) y lo distribuye hacia el lecho (26);
 - una unidad de evaporación (4) donde se lleva a cabo el proceso de enfriamiento para la producción de hielo y que está constituida por dos compartimientos de almacenamiento inmersos (41) que cuentan cada uno en su interior con una pluralidad de aletas (no mostrado);
 - una bomba de vacío (5) encargada de generar el vacío necesario para mover el fluido que va desde la unidad de la unidad de generación (2), pasa por el sistema distribuidor-condensador (3) y luego va a la unidad de evaporación (4);
 - un tanque de llenado (6) conectado a la unidad de generación o colector solar (2), donde dicho tanque (6) se utiliza únicamente al comienzo del sistema para realizar la carga de metanol a dicho sistema;
 - un sistema de válvulas on-off que cuenta con cuatro válvulas (71, 72, 73, 74) para conectar el sistema para la carga del metanol, crear vacío en el sistema e independizar el sistema de colector solar (2) y el sistema condensador (3) de la unidad de evaporación (4).

2. La máquina de hielo (1) de la reivindicación 1, caracterizada porque el generador (2) consta de entre 15 y 25, preferiblemente 20 pares de tubos concéntricos (22) con diámetros nominales que se encuentran en el rango de 5,08 cm (2") y 10,16 cm (4"), donde dichos tubos (22) se encuentran dispuestos con una separación entre ellos de entre 110 mm y 150 mm, preferiblemente 130 mm.
3. La máquina de hielo (1) de la reivindicación 2, caracterizada porque el tubo central de la pluralidad de tubos concéntricos (22) tiene un diámetro nominal de 5,08 cm (2") y es por el cual transita el fluido a adsorber, donde dicho tubo central está fabricado de una lámina agujereada.
4. La máquina de hielo (1) de la reivindicación 1 a 3, caracterizada porque la coraza externa (21) es fabricada en acero inoxidable, preferiblemente acero inoxidable 304 y se encuentra aislada por lana mineral que tiene un espesor que se encuentra en el rango de 25 mm a 75 mm, preferiblemente 50 mm.
5. La máquina de hielo (1) de la reivindicación 4, caracterizada porque la coraza (21) cuenta en su parte inferior con una placa reflectiva (23), la cual en sus extremos posee terminaciones (231) para colectores tipo CPC (concentradores parabólicos cónicos), fabricada en acero inoxidable, preferiblemente acero inoxidable 413.
6. La máquina de hielo (1) de la reivindicación 4, caracterizada porque la coraza (21) cuenta en su parte superior con una placa superior o tapa (27), preferiblemente una placa de policarbonato.
7. La máquina de hielo (1) de la reivindicación 1, caracterizada porque el sistema distribuidor-condensador (3) cuenta con tubería de diámetro nominal de 5,08 cm (2"), distribuida en dos extremos para la inserción de los tubos (22) del lecho (26) y entre 150 y 250, preferiblemente 200 aletas, que forman el condensador (31), ubicadas a cada lado con medidas de 100 mm x 100 mm.

- 8. La máquina de hielo (1) de la reivindicación 1, caracterizada porque la unidad de evaporación (4) se encuentra aislada en su totalidad por medio de un aislante, preferiblemente espuma de poliuretano, con una capa de entre 25 mm y 75 mm, preferiblemente 50 mm de espesor, y recubierta de acero inoxidable grado 304.
5
- 9. La máquina de hielo (1) de la reivindicación 8, caracterizada porque los compartimientos (41) tienen cada uno una puerta (411) llena en su interior de poliuretano y que posee visores (412) para facilitar la visualización del proceso de enfriamiento.
10
- 10. La máquina de hielo (1) de la reivindicación 8 o 9, caracterizada porque los compartimientos de almacenamiento (41) tienen una capacidad de hielo sumada en el rango de 8 kg a 12 kg, preferiblemente 10 kg.
15

La presente invención se refiere a una máquina de hielo que utiliza energía no convencional con el fin de conservar alimentos en su interior. Esta máquina de
5 hielo se fundamenta en una tecnología limpia basada en el aprovechamiento de la energía solar y en la utilización de sustancias que no generan impacto ambiental, la cual se refiere a la refrigeración por adsorción de metanol en carbón activado. Además, la máquina de hielo de la presente invención busca mejorar la cantidad de producción de hielo a aproximadamente 10 kg por encima de los reportados en
10 las máquinas de hielo convencionales existentes en el estado del arte, manteniendo una facilidad en diseño y ubicación con el fin de poder ser utilizada de forma adecuada en zonas geográficas de difícil acceso.

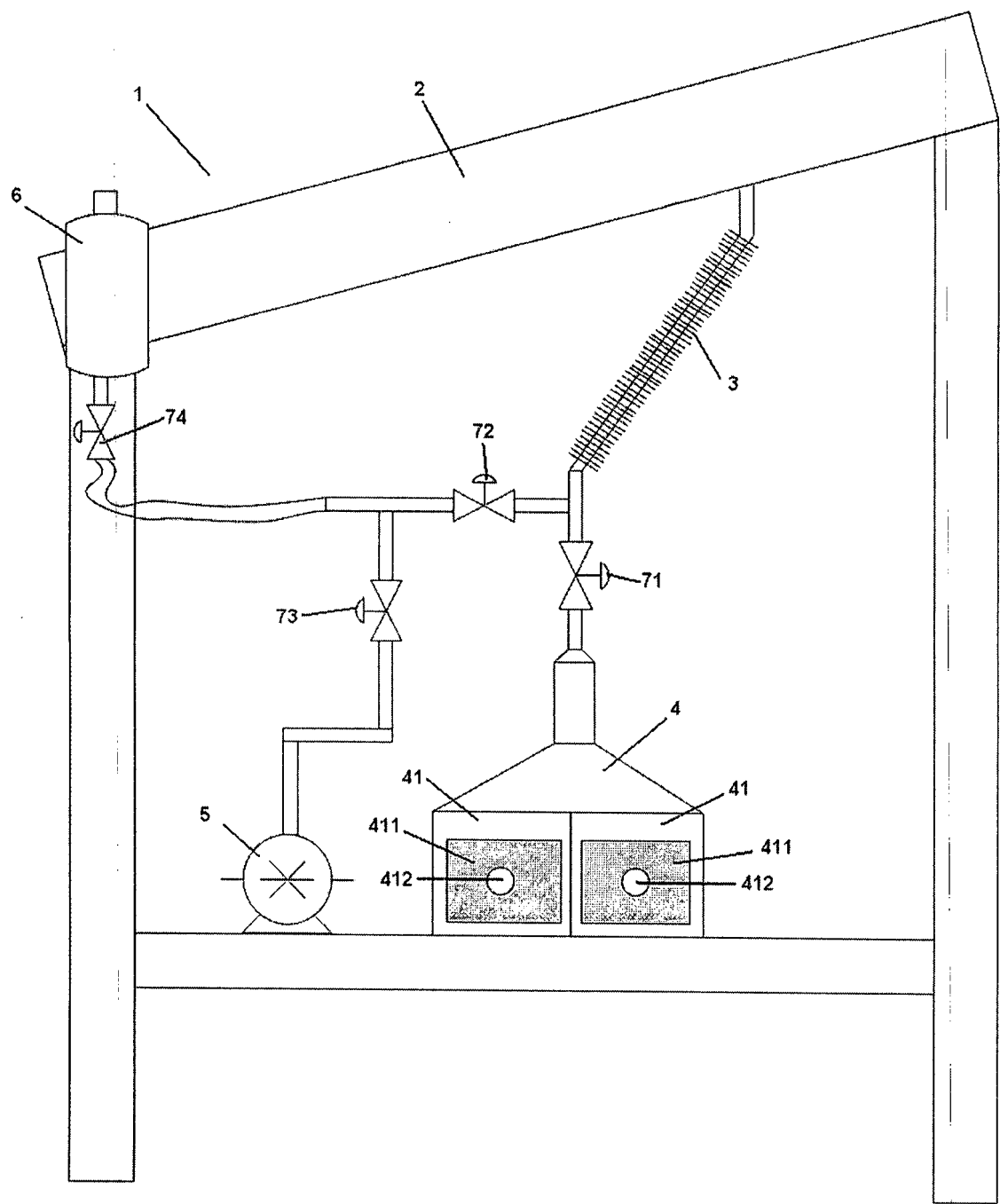


FIG 1

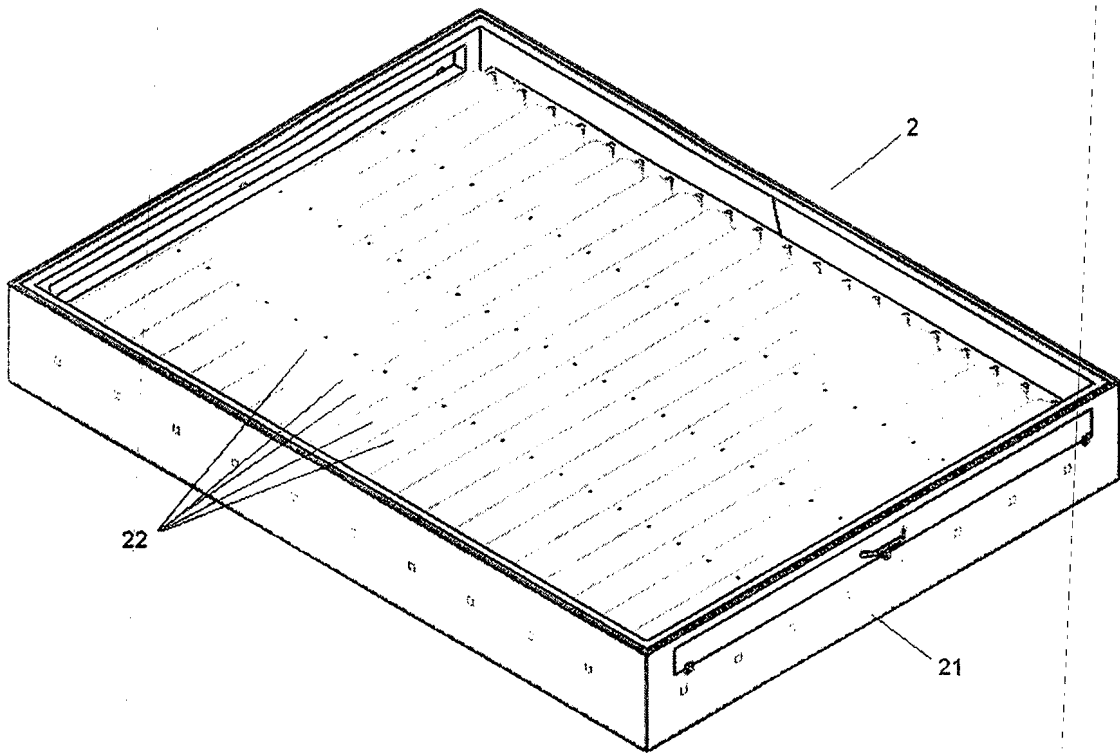


FIG 2

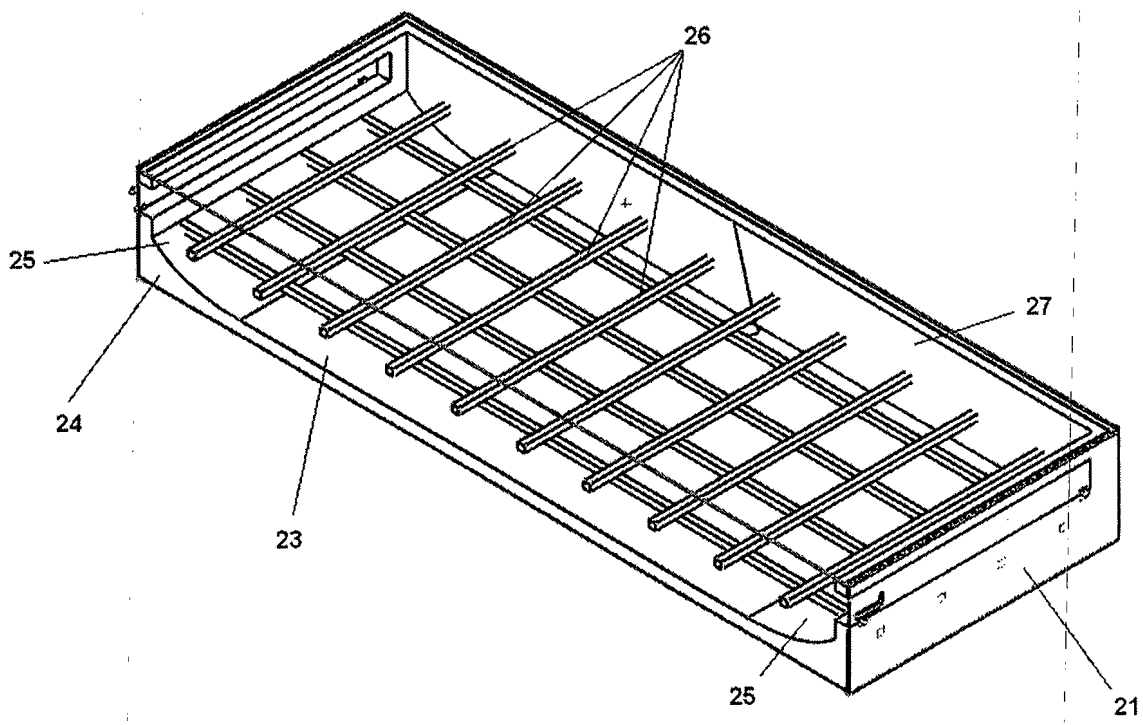


FIG 3

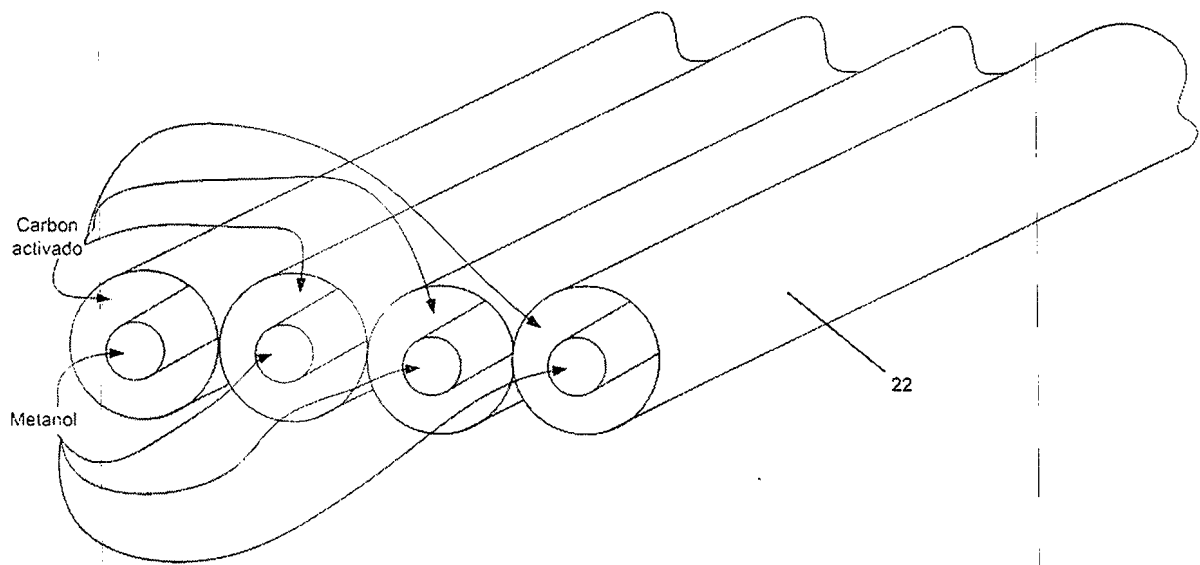


FIG 4

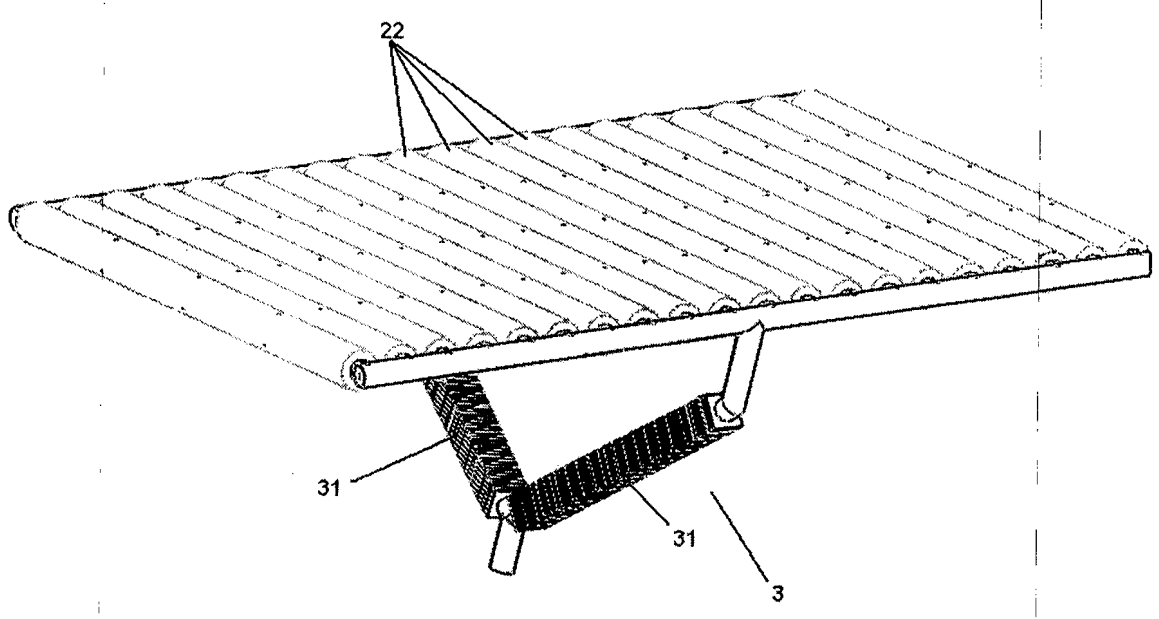


FIG 5

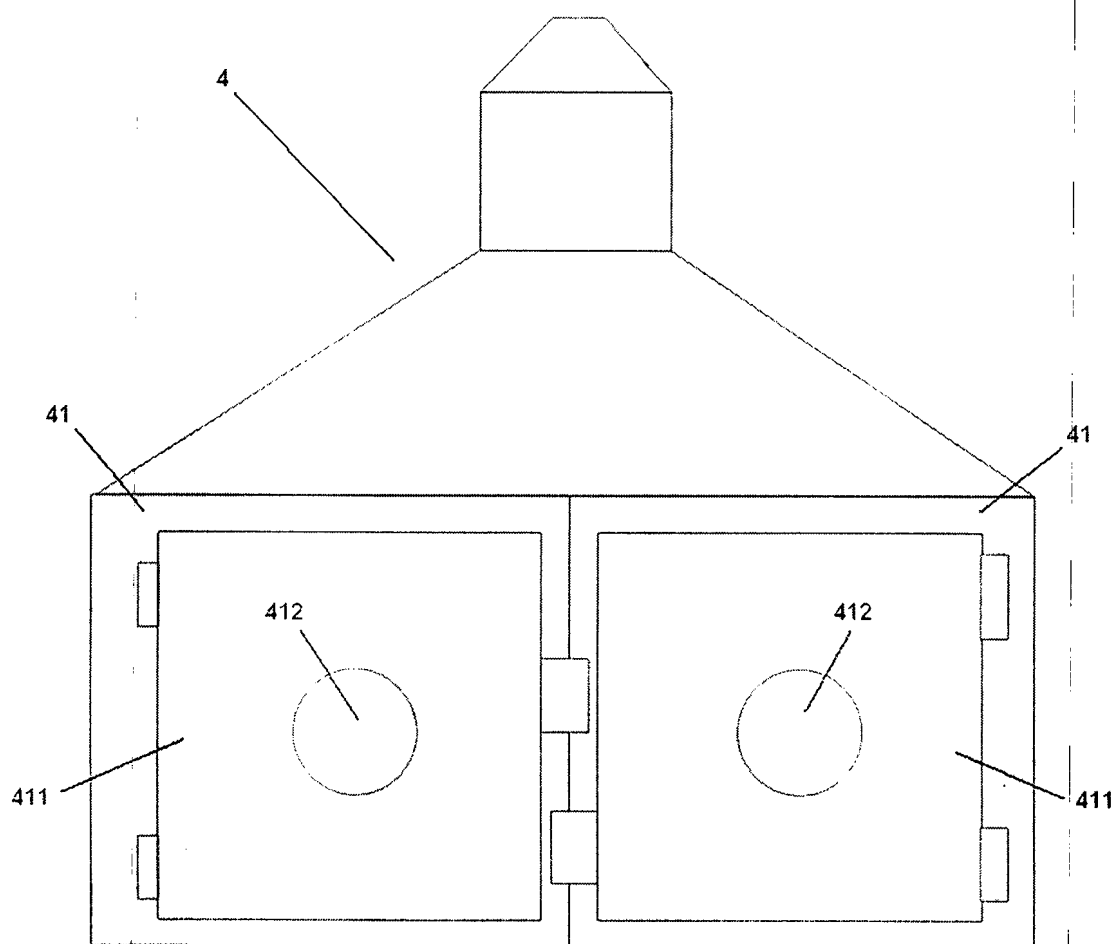


FIG 6



Libertad y Orden
República de Colombia

IPSE

44

Instituto de Planificación y Promoción
de Soluciones Energéticas para las
Zonas No Interconectadas

Poder No. 109
31 de julio de 2013

Bogotá D.C.

Señores
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Calle 28 No. 13^a—15 Piso 17
Ciudad

ASUNTO: **REPARTO 500 de 2011**
REFERENCIA: **Poder para el registro de la Patente "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional"**

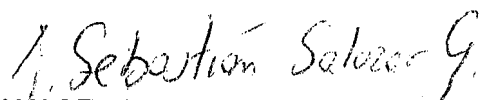
CARLOS EDUARDO NEIRA ESTRADA, mayor de edad y vecino de esta ciudad, identificado con cédula de ciudadanía número No. 75.075.916 expedida en Manizales, en calidad de Director General y Representante Legal nombrado mediante Decreto No. 1729 del 16 de agosto de 2012 y posesionado mediante Acta de Posesión No. 087 del 21 de agosto de 2012, del **INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS – IPSE**, Establecimiento Público del Orden Nacional, transformado según Decreto 1140 de 1999 y modificado en su estructura por el Decreto 257 del 28 de enero de 2004, manifiesto a Usted que otorgo poder especial, amplio y suficiente a **JUAN SEBASTIAN SALAZAR GUTIERREZ**, identificado con cédula de ciudadanía número 1.032.436.713 de Bogotá y portador de la tarjeta profesional número 220.673 del Consejo Superior de la Judicatura, para que adelante el trámite legal de solicitud de registro de la patente "*Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos*" y todas las actuaciones que de la patente se deriven.

El abogado **JUAN SEBASTIAN SALAZAR GUTIERREZ**, queda ampliamente facultado para recurrir, pedir pruebas, tramitar incidentes y demás facultades previstas en la ley para este tipo de mandatos.

Atentamente,


CARLOS EDUARDO NEIRA ESTRADA
Director General

Acepto,


JUAN SEBASTIAN SALAZAR GUTIERREZ
C.C. No. 1.032.436.713 de Bogotá D.C.
T. P. No. 220.673 del C.S.J.

ENERGÍA SOCIAL PARA LA PROSPERIDAD

Calle 99 No 9 A 54 - PBX: 57 (1) 6397888 - FAX: Ext 127
www.ipse.gov.co - ipse@ipse.gov.co
Bogotá D.C. – Colombia



SC 4184-1



OS 210-1



SA 293-1



Página 1 de 1

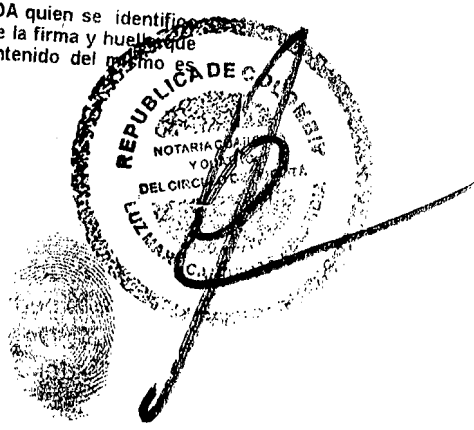
IPSE-DO-F26

NOTARIA 44 DE BOGOTA
Dra LUZ MARY CARDENAS VELANDIA

RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL
Comparecio: CARLOS EDUARDO NEIRA ESTRADA quien se identifica
con: C.C. 75075916 DE MANIZALES y declaro que la firma y huella que
aparece en este documento es suya y el contenido del mismo es
cierto.

31 JUL. 2013

Carlos Eduardo Neira Estrada





000087

ACTA DE POSESION No.

7 de Mayo 2012

En la ciudad de Bogotá D.C. el día _____
se presentó al despacho del Ministro de Minas y Energía, el doctor CARLOS EDUARDO NEIRA ESTRADA
para tomar posesion del cargo de DIRECTOR GENERAL DE ENTIDAD DESCENTRALIZADA 0015-25, DEL INSTITUTO
DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS - IPSE
para el cual fue nombrado en Bogotá D.C. mediante Decreto número 1729 del 16 DE AGOSTO DE 2012
el cual fue publicado en el Diario Oficial con el número 48 524 del 16 de agosto de 2012

PRESENTÓ LOS DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA TOMAR POSESIÓN DEL CARGO

Luego prestó el juramento que ordena la Ley. Para constancia, se firma la presente diligencia por los que en ella intervinieron.

Mauricio Cardenas Santamaria

MAURICIO CARDENAS SANTAMARIA
DESPACHO DEL MINISTRO DE MINAS Y ENERGIA

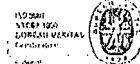
Carlos Eduardo Neira Estrada
EL POSESIONADO

Direccion _____

Teléfono _____

Director: Carlos Rodríguez
Asesor: Juan Aguilar - Sandra Rodríguez
Asesor: Claudia González

Centro Administrativo Nacional - CAN - Calle 45 No. 57 - 31
PBX: 2200300 www.minminas.gov.co N.º No. 899 999 002-1
Bogotá D.C. Colombia



ES FIEL COPIA TOMADA DE LA
COPIA QUE REPOSA EN EL IPSE

[Signature]
SECRETARIA GENERAL

15-8-12

4727

47

República de Colombia



Libertad y Orden

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

DECRETO NÚMERO 1729

16 Ago 2012

- Por el cual se efectúa un nombramiento -

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA,
En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las que le confiere el
numeral 13 del artículo 189 de la Constitución Política, y

DECRETA

Artículo 1. Nómbrase al doctor CARLOS EDUARDO NEIRA ESTRADA,
identificado con cédula de ciudadanía 75.075.916 de Manizales, en el cargo de
Director General de Entidad Descentralizada 0015-25, del Instituto de
Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No
Interconectadas – IPSE –.

Artículo 2. El presente Decreto rige a partir de la fecha de su expedición.

PUBLIQUESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE

Dado en Bogotá, a

16 Ago 2012

El Ministro de Minas y Energía:

MAURICIO CÁRDENAS SANTAMARÍA

ES FIEL COPIA TOMADA DE LA
COPIA QUE REPOSA EN EL IPSE

SECRETARÍA GENERAL

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **75.075.916**

NEIRA ESTRADA
APELLIDOS

CARLOS EDUARDO
NOMBRES

Carlos Eduardo Neira Estrada
FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **18-DIC-1974**

MANIZALES
(CALDAS)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.81 **O+** **M**

ESTATURA G.S. RH SEXO

29-ENE-1993 MANIZALES

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
JUAN CARLOS OLINDO YACHA



A-0900100-35164492-M-0075075916-20080415 0065308106M 03 225630580

ES FIEL COPIA TOMADA DEL ORIGINAL

FOLIOS UTILES

[Signature]
SECRETARIA GENERAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

RECTORÍA

R- 1095

Bogotá, D. C. 19 JUL. 2013

Señores
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Calle 28 No 13ª-15 Piso 17.
Bogotá.

Asunto: **Reparto 500 de 2011** - Poder para el registro de la Patente: "*Maquina de hielo que utiliza energía no convencional*" ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).

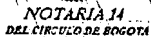
IGNACIO MANTILLA PRADA, identificado con cédula de ciudadanía 19.328.350 de Los Santos (Santander), actuando en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, ente universitario autónomo del orden nacional, en mi calidad de Rector, nombrado por Resolución 032 de 2012 y por tanto Representante legal de ella, conforme a lo dispuesto en el artículo 13 del decreto 1210 de 1993, a usted me permito manifestar que otorgo poder especial, amplio y suficiente a **JUAN SEBASTIAN SALAZAR GUTIERREZ**, mayor de edad, domiciliado en Bogotá, con cédula de ciudadanía 1.032.436.713 de Bogotá D.C., Abogado en ejercicio portador de la T. P. 220.673 del Consejo Superior de la Judicatura, para que adelante el trámite legal de solicitud de registro de la patente "*Maquina de hielo que utiliza energía no convencional*" y todas las actuaciones que de la patente se deriven.

El Abogado **JUAN SEBASTIAN SALAZAR GUTIERREZ**, queda ampliamente facultado para recurrir, pedir pruebas, tramitar incidentes y demás facultades previstas en la ley para este tipo de mandatos.

Atentamente,

IGNACIO MANTILLA PRADA
C. C. No. 19.328.350 de Bogotá
Acepta:

JUAN SEBASTIÁN SALAZAR GUTIERREZ
C.C. No. 1.032.436.713 de Bogotá D.C.
T.P. 220.673 del C. S. J.



El anterior escrito dirigido a: Superintendencia

Fue presentado ante el suscrito

JORGE LUIS BUELVAS HOYOS
NOTARIO 14 DEL CIRCULO DE BOGOTA



Por: MANTILLA PRADA IGNACIO

Identificado con C.C. 19328350

Y.T.P

Bogotá 23/07/2013 a las 10:22:11 a.m.

www.notariaerlinea.com
QXXLWUC52SDEZ95L

46frb15crtcgrc4

JORGE LUIS BUELVAS HOYOS
NOTARIO 14 DEL CIRCULO DE BOGOTA



Maat





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SECRETARÍA GENERAL

LA SECRETARIA GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

HACE CONSTAR:

Que por Ley 66 de 1867 se creó la Universidad Nacional de Colombia.

Que la Ley 30 de 1992, otorgó facultades extraordinarias al Presidente de la República para reestructurar la Universidad Nacional de Colombia.

Que en virtud de esas facultades, se expidió el Decreto Número 1210 de 1993, "Por la cual se reestructura el régimen orgánico de la Universidad Nacional de Colombia".

Que según el Artículo 1° del Decreto 1210 de 1993, la Universidad Nacional de Colombia es un ente universitario autónomo del orden nacional vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial, de carácter docente e investigativo.

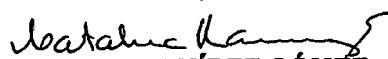
Que según el Artículo 3° del mismo Decreto la Universidad Nacional de Colombia es una persona jurídica autónoma, con gobierno, patrimonio y rentas propias.

Que de conformidad con el Artículo 13 del mismo Decreto el Rector es el representante legal de la Universidad y el responsable de su dirección académica y administrativa.

Que la Universidad Nacional de Colombia tiene su domicilio en la ciudad de Bogotá, Distrito Capital.

Que según resolución No.032 del 29 de marzo de 2012 y Acta de Posesión Número 001 del 02 de mayo de 2012 del Consejo Superior Universitario, el doctor **IGNACIO MANTILLA PRADA**, identificado con la Cédula de Ciudadanía número 19.328.350 de Bogotá, ejerce las funciones de Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo 2012-2015.

Esta constancia se expide en Bogotá, a los **04 JUN 2013**


CATALINA RAMÍREZ GÓMEZ
Secretaria General

Mireya N.

145 años
Innovando

Carrera 45 No. 26-85, EDIFICIO URIEL GUTIÉRREZ, piso 5°. Oficina 557
Teléfonos: 3165280 Conmutador: 3165000 ext 18050 - 18054 - 18351
Telefax: 3165107 ext 18052
Correo electrónico: secgener@unal.edu.co
Bogotá Colombia, Sur América



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

RESOLUCIÓN 032 DE 2012
(Acta 03 del 29 de marzo)

"Por la cual se designa al profesor **IGNACIO MANTILLA PRADA** como Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo institucional 2012 – 2015"

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO,
en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, específicamente de lo establecido en el artículo 14, numeral 3 del Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario – Estatuto General y en el artículo 12, literal c, del Decreto Extraordinario Decreto 1210 de 1993

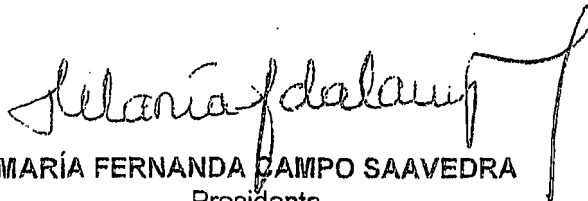
RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Designar al profesor **IGNACIO MANTILLA PRADA**, identificado con la Cédula de Ciudadanía 19.328.350 de Bogotá, como Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo institucional comprendido entre el 2 de mayo de 2012 y el 1 de mayo de 2015.

ARTÍCULO 2. La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE.-

Dada en Bogotá, D.C., a veintinueve (29) de marzo de dos mil doce (2012)



MARÍA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA
Presidenta



JORGE ERNESTO DURÁN PINZÓN
Secretario



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

ACTA DE POSESIÓN No. 001

En Bogotá, D.C., hoy dos (02) de mayo del año dos mil doce (2012), en presencia de la Señora Ministra de Educación Nacional, en su calidad de Presidenta del Consejo Superior Universitario, tomó posesión del cargo de Rector de la Universidad Nacional de Colombia el Doctor **IGNACIO MANTILLA PRADA**, quien fue designado mediante Resolución No. 032 de fecha 29 de marzo de 2012, expedida por el Consejo Superior Universitario.

El posesionado se comprometió ante el Consejo Superior Universitario a cumplir la Constitución de la República, las leyes y los reglamentos de la Universidad Nacional de Colombia, sirviendo con lealtad a la Nación y a la Universidad en el desempeño de la misión que se le encomienda.

Adjunta los siguientes documentos:

- Cédula de Ciudadanía No. 19.328.350 de Bogotá
- Libreta Militar No. 19.328.350 – D.M. No. 1

Para que conste, se refrenda la presente Acta con las firmas de la Presidenta del Consejo Superior Universitario y del posesionado.

MARÍA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA
La Presidenta

IGNACIO MANTILLA PRADA
El Posesionado

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 19.328.350

NOMBRE MANTILLA PRADA

APELLIDOS IGNACIO

SOPRANES

FIRMA



REPUBLICA DE COLOMBIA



INDICE CEHI-CHC

FECHA DE NACIMIENTO 12-ABR-1957

LOS SANTOS
(SANTANDER)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.73

ESTATURA

O+

G.S. RH

M

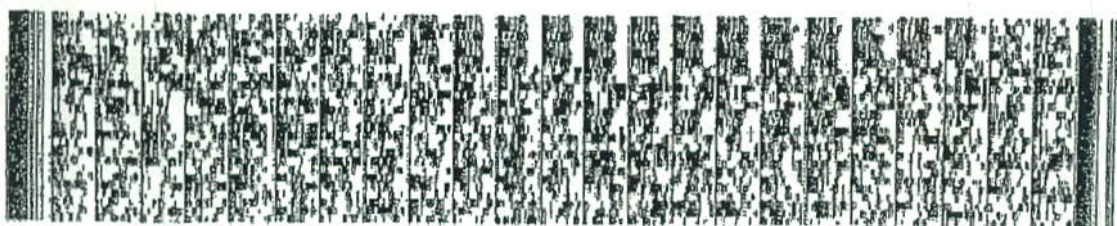
SEXO

25-FEB-1977 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

Carlos Ariel Sanchez Torres

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES



A-1500100-00027724-M-0019328350 20080721

0001318332A 1

6180001914



899.999.063 3

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN FISCAL (NIT)

CODIGO 31 ADMINISTRACION BTA GRANDES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IA

FECHA DE EXPEDICION 97/04/30

CONTROL DE EXPEDICIONES

DIAN		Formulario del Registro Único Tributario Hoja Principal		001	
Espacio reservado para la DIAN		2. Concepto: 02 Actualización		4. Número de formulario: 14184870316	
		 (415)7707212489984(8020)0000014184870316			
5. Número de Identificación Tributaria (NIT): 899999063-3		6. DV: 3		12. Dirección seccional: Impuestos de Grandes Contribuyentes	
14. Buzón electrónico: 31					
IDENTIFICACION					
24. Tipo de contribuyente: Persona jurídica		25. Tipo de documento: 1		26. Número de identificación:	
27. Fecha expedición:		28. País: 169		29. Departamento: Bogotá D.C.	
30. Ciudad/Municipio: 11		31. Primer apellido		32. Segundo apellido	
33. Primer nombre		34. Otros nombres			
35. Razón social: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA					
36. Nombre comercial: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA					
37. Sigla: U.N.					
UBICACION					
38. País: COLOMBIA		39. Departamento: Bogotá D.C.		40. Ciudad/Municipio: Bogotá, D.C.	
41. Dirección: CR 45 26 85 OF 481 ED URIEL GUTIERREZ					
42. Correo electrónico: divnaci_nal@una.edu.co		43. Apartado aéreo: 14490		44. Teléfono 1: 3165598	
45. Teléfono 2: 3165000					
CLASIFICACION					
Actividad económica		Ocupación			
46. Código: 8544		47. Fecha inicio actividad: 19680102		48. Código: 13	
49. Fecha inicio actividad:		50. Código: 1 2		51. Código: 13	
Responsabilidades					
53. Código: 1 3 6 7 8 9 1 4 1 0					
13- Gran contribuyente					
14- Informante de exogena					
06- Ingresos y patrimonio					
10- Usuario aduanero					
07- Retención en la fuente a título de renta					
08- Retención timbre nacional					
09- Retención en la fuente en el impuesto sobre las v					
Usuarios aduaneros					
Exportadores					
54. Código: 2 2 2 3					
55. Forma: 3					
56. Tipo: 3					
57. Modo: 2 4					
58. CPC: 8 1 8 1					
Para uso exclusivo de la DIAN					
59. Anexos: SI NO X					
60. No. de Folios: 0					
61. Fecha: 20121207					
La información contenida en el formulario, será responsabilidad de quien lo suscribe y en consecuencia corresponden exactamente a la realidad; por lo anterior, cualquier falsedad en que incurra podrá ser sancionada.					
Artículo 15 Decreto 2785 del 31 de Agosto de 2004.					
Firma del solicitante:					
Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.					
Firma autorizada:					
984. Nombre: MANTILLA PRADA IGNACIO					
985. Cargo: Representante legal Certificado					



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

**CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y
REPRESENTACION LEGAL**

EL SUBDIRECTOR DE INSPECCION Y VIGILANCIA DEL
VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN
CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES ATRIBUIDAS POR EL
DECRETO 5012 DE 2009 Y LA RESOLUCIÓN 7245 DE 2011

CERTIFICA:

RL-02619-2013

El/la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (Código: 1101), con domicilio en BOGOTÁ D.C., es una institución de educación superior Oficial, creada mediante Ley número 66 de 20/04/1867, expedido(a) por Congreso de la República.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA es una institución de educación superior, organizada como ente universitario autónomo, con régimen especial, vinculada al Ministerio de Educación Nacional en lo que se refiere a las políticas y la planeación del sector educativo. Que mediante Resolución Ministerial No.2513 del 9 de abril de 2010, le fue otorgada a la Universidad Nacional de Colombia, Acreditación de Alta Calidad por un periodo de 10 años.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - BOGOTÁ D.C. (Código: 1101)

Nombre y Apellido	Documento de Identidad	Cargo	Acto Interno	Periodo	Fecha Inscripción
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	RECTOR	RESOLUCION 032 2012-03-29 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01	2012-05-07
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	REP. LEGAL	RESOLUCION 032 2012-03-29 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01	2012-05-07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - ARAUCA (Código: 1124)

Nombre y Apellido	Documento de Entidad	Cargo	Acto Interno	Periodo	Fecha Inscripción
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	RECTOR	RESOLUCION 032 2012-03-29 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01	2012-05-07
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	REP. LEGAL	RESOLUCION 032 2012-03-29 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01	2012-05-07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - LETICIA (Código: 1125)

Nombre y Apellido	Documento de Entidad	Cargo	Acto Interno	Periodo	Fecha Inscripción
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	RECTOR	RESOLUCION 032 2012-03-29 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01	2012-05-07
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	REP. LEGAL	RESOLUCION 032 2012-03-29 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01	2012-05-07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - MANIZALES (Código: 1103)

Nombre y Apellido	Documento de Entidad	Cargo	Acto Interno	Periodo	Fecha Inscripción
-------------------	----------------------	-------	--------------	---------	-------------------

Calle 43 No. 57-14 Centro Administrativo Nacional, CAN, Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (057) (1) 222 2800 - Fax (057) (1) 222 4953
www.mineducacion.gov.co



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	RECTOR	RESOLUCION 032 2012-03-29 Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	2012-05-07
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	REP. LEGAL	RESOLUCION 032 2012-03-29 Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	2012-05-07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - MEDELLIN (Código 1102)

Nombre y Apellido	Documento de Entidad	Cargo	Acto Interno	Periodo	Fecha Inscripcion
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	RECTOR	RESOLUCION 032 2012-03-29 Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	2012-05-07	2012-05-07
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	REP. LEGAL	RESOLUCION 032 2012-03-29 Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	2012-05-07	2012-05-07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - PALMIRA (Código 1104)

Nombre y Apellido	Documento de Entidad	Cargo	Acto Interno	Periodo	Fecha Inscripcion
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	RECTOR	RESOLUCION 032 2012-03-29 Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	2012-05-07	2012-05-07
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	REP. LEGAL	RESOLUCION 032 2012-03-29 Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	2012-05-07	2012-05-07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SAN ANDRES (Código 1126)

Nombre y Apellido	Documento de Entidad	Cargo	Acto Interno	Periodo	Fecha Inscripcion
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	RECTOR	RESOLUCION 032 2012-03-29 Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	2012-05-07	2012-05-07
IGNACIO MANTILLA PRADA	CC 19328350 Bogotá D.C.	REP. LEGAL	RESOLUCION 032 2012-03-29 Desde: 2012-05-02 Hasta: 2015-05-01 CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO	2012-05-07	2012-05-07

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

De conformidad con lo establecido por la Ley 962 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.

El presente documento electrónico tiene validez conforme a lo dispuesto en la Ley 527 de 1999, el Decreto 1747 de 2000 y las demás normas que los complementen, modifiquen o reemplacen. Para verificar la autenticidad del presente certificado o ver el documento electrónico, ingrese a <https://vumen.mineduacion.gov.co/VUMEN/>, Consultar Certificado y digite el número de radicado.

Se expide la presente certificación en Bogotá D.C. a los 15 días del mes de Mayo de 2013, por solicitud de UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

Atentamente,

JUAN GUILLERMO PLATA PLATA
Subdirector de Inspección y Vigilancia

Calle 43 No. 57-14 Centro Administrativo Nacional, CAN, Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (057) (1) 222 2800 - Fax (057) (1) 222 4953
www.mineduacion.gov.co

Declaración de cesión de derecho de inventor de la patente "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Farid Bernardo Cortes Correa mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No 71226849 de Bello, por el presente documento declaro ser el inventor de la invención titulada "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" y cedo en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna, todos mis derechos sobre la misma a favor de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE), quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la Republica de Colombia.

Dada a los seis (6) días del mes de agosto de 2013.


Farid Bernardo Cortes Correa
C.C 71226849

Acepto: 

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Acepto:


 INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

59

Declaración de cesión de derecho de inventor de la patente "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Jonathan Espinosa mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No 98700583 de Bello, por el presente documento declaro ser el inventor de la invención titulada "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos " y cedo en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna , todos mis derechos sobre la misma a favor de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE), quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la Republica de Colombia.

Dada a los trece (13) días del mes de agosto de 2013.


Jonathan Espinosa
C.C 98700583

Acepto:


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Acepto:


INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Declaración de cesión de derecho de inventor de la patente "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Diego Alejandro Camargo Trillos mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No 9434760 de El Yopal, por el presente documento declaro ser el inventor de la invención titulada "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos " y cedo en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna , todos mis derechos sobre la misma a favor de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE), quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la Republica de Colombia.

Dada a los trece (13) días del mes de agosto de 2013.


Diego Alejandro Camargo Trillos
C.C 9434760

Acepto:


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Acepto:


INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Declaración de cesión de derecho de inventor de la patente "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Carlos A. Londoño G. mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No 70502857 de Itagui, por el presente documento declaro ser el inventor de la invención titulada "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" y cedo en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna, todos mis derechos sobre la misma a favor de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE), quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la Republica de Colombia.

Dada a los seis (6) días del mes de agosto de 2013.


Carlos A. Londoño G
C.C 70502857

Acepto:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Acepto:

INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

62

Declaración de cesión de derecho de inventor de la patente "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Farid Chejne Janna mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No 71588527 de Medellín, por el presente documento declaro ser el inventor de la invención titulada "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos " y cedo en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna , todos mis derechos sobre la misma a favor de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE), quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la Republica de Colombia.

Dada a los trece (13) días del mes de agosto de 2013.


Farid Chejne Janna
C.C 71588527

Acepto:


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Acepto:


INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

63

Declaración de cesión de derecho de inventor de la patente "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Carlos Andrés Gómez Gutiérrez mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No 71265369 de Medellín, por el presente documento declaro ser el inventor de la invención titulada "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" y cedo en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna, todos mis derechos sobre la misma a favor de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE), quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la Republica de Colombia.

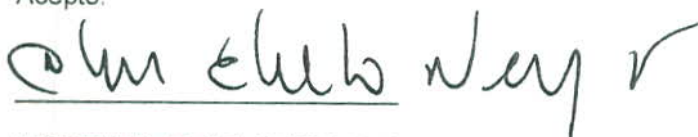
Dada a los seis (6) días del mes de agosto de 2013.

Carlos Andrés Gómez G.
Carlos Andrés Gómez Gutiérrez
C.C 71265369

Acepto:

psb. 
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Acepto:

sk 

INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Declaración de cesión de derecho de inventor de la patente "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

Juan Manuel Mejía Cárdenas mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No 71781693 de Medellín por el presente documento declaro ser el inventor de la invención titulada "Máquina de hielo que utiliza energía no convencional para refrigerar los alimentos" y cedo en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna, todos mis derechos sobre la misma a favor de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA y al INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE), quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la Republica de Colombia.

Dada a los seis (6) días del mes de agosto de 2013.


Juan Manuel Mejía Cárdenas
C.C 71781693

Acepto:


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Acepto:


INSTITUTO DE PLANIFICACION Y PROMOCION DE SOLUCIONES ENERGETICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS (IPSE)

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
FORMULARIO DE REDUCCIÓN DE TASAS

1. Identificación del Trámite



PATENTE DE INVENCION



PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD



Examen de Patentabilidad



Tasas de Mantenimiento

2. BENEFICIARIO

Nombre: Universidad Nacional de Colombia
Dirección: Carrera 45 No. 26-85 – Ed. Uriel Gutiérrez
Teléfono: 3165000 EXT. 18167-18204
Nacionalidad o Domicilio: Colombia
Ciudad: Bogotá D.C.

IDENTIFICACIÓN



C.C.



NIT



C.E.



Otro

No. NIT 899999063-3.

En caso de ser una persona natural y carecer de medios económicos y por tanto lo aplique la reducción de tasas a la que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

3. Anexos

Persona Natural ☐

Persona Jurídica ☒

Universidad Nacional de Colombia

Nombre o denominación / Nombre ó razón social

Tipo de empresa

Micro ☐

Pequeña ☐

Mediana ☐

Otra ☐

Documento de identificación: C.C. ☐ C.E. ☐ NIT. ☒ Otro ☐ Número: 899999063-3.

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 con lo establecido en la ley 905 de 2004

Universidades públicas o privadas



Universidad pública



Universidad privada

Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación.

Entidades sin ánimo de lucro



Copia de registro vigente en Cámara de comercio.



Hoja de información complementaria.



Otros, especificar

Nacionalidad/País de constitución
COLOMBIA

Dirección y domicilio del titular
Carrera 45 No. 26-85 – Ed. Uriel Gutiérrez

Dirección electrónica
ofijn_nal@unal.edu.co

No. Fax
3165075

Número telefónico
3165000 EXT. 18167

4. Firma


IGNACIO MANTILLA PRADA

Nombre del Firmante

Firma

C.C No. 19.328.350 de Bogotá

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 103267
		Bogotá D.C., Octubre 11 de 2013 - 11:47:06

RECIBIDO DE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	NI 899.999.063
--	----------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	208637192	27/08/2013	250.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	2249 DTO 50% PTC SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCIÓN	250.000.00	250.000.00
			\$250.000.00

SON: **DOSCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-247109- -00000-0000

Fecha: 2013-10-18 08:50:07 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 67

Fecha: 2013 08 27
Código Convenio: 06,27,54,3,87
Nombre Convenio o Empresa Recaudadora: Superintendencia Industria
Referencia: 899999063-3
Referencia 2: 01

ESPACIO PARA EL TIMBRE

CODIGO FACTURA / No. DOCUMENTO / REFERENCIA	OTROS CONCEPTOS	OTROS DATOS	VALOR
1			\$
2			\$
3			\$
4			\$
5			\$
6			\$
7			\$
8			\$
9			\$
10			\$

Código Banco: Número del Cheque: Número de Cuenta: Ciudad y Plaza:

FORMA DE PAGO
Efectivo: \$ 250.000
Cheque: \$
TOTAL A PAGAR: \$ 250.000

ANEXOS: Sin Anexo, Papel, Disquete, Otro

Nota: Antes de presentar este comprobante, sírvase diligenciarlo completamente con base en la información que le suministra la empresa. Si paga con cheque, favor anotar al resguardo del mismo: El número de este comprobante, el nombre y número de la cuenta de la empresa y sus datos personales (Nombre, dirección y teléfono).

Banco de Bogotá 214 Ctro Cial San Diego
Srv 2160 AQR721402 Usu7166 T264
CC****4387 27/08/13 18:29 H.Ad
SUPERINTENDENCIA DE INDU CEO 785
Us:8999990633
Valor Efectivo:250,000.00
Valor Cheque:0.00
Valor TC:0.00
Valor ND:0.00
Valor Total:250,000.00

Nombre del Depositante: Santiago Arango Teléfono: 4255247

Esta transacción está sujeta a verificación posterior. El cheque depositado (o) al recibir "Bueno" de manera que la operación solo se realice si el cheque es depositado en el banco (o) legítimo. En caso de que el cheque sea depositado en un banco no autorizado, la operación se cancelará y el (los) titular(es) serán responsables por el pago de la cuenta en la que se depositó (aron). En caso de que el cheque sea depositado en un banco no autorizado, la operación se cancelará y el (los) titular(es) serán responsables por el pago de la cuenta en la que se depositó (aron). En caso de que el cheque sea depositado en un banco no autorizado, la operación se cancelará y el (los) titular(es) serán responsables por el pago de la cuenta en la que se depositó (aron).

2 COPIA : DEPOSITANTE



No. 13-247109-00000-0000

Fecha: 2013-10-18 08:50:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 67

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO

☐	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 ☐