

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Dirección de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Expediente:	NC2022/0004707
Actuación:	Respuesta a requerimiento Art. 45. Oficio No. 12549 del 25 de julio de 2023
Título:	DISPOSITIVO PORTÁTIL FLOTANTE DE BOMBEO SUMERGIBLE ALIMENTADO POR ENERGÍA SOLAR
Solicitante:	SALVADOR RUZ ROJAS

Respetados Señores,

GUILLERMO ANDRÉS NAVARRO, identificado civil y profesionalmente como aparece al pie de mi firma, con domicilio y residencia en la ciudad de Bogotá D.C., obrando en calidad de apoderado del señor **SALVADOR RUZ ROJAS** y en cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 45 de la Decisión 486, procedo a dar respuesta a las observaciones hechas por el Despacho relacionadas con la solicitud de patente de invención de la referencia de la siguiente manera:

I. ANTECEDENTES

1.1. Mediante escrito radicado ante la Superintendencia de Industria y Comercio el día 13 de abril de 2022, el señor **SALVADOR RUZ ROJAS** presentó la solicitud de patente de invención titulada "DISPOSITIVO PORTÁTIL FLOTANTE DE BOMBEO SUMERGIBLE ALIMENTADO POR ENERGÍA SOLAR".

1.2. La solicitud de patente de invención fue publicada en la Gaceta 960 de la Propiedad Industrial del 29 de abril de 2022, sin presentar oposiciones por parte de terceros.

1.3. Como resultado del examen de fondo, mediante Oficio No. 12549 del 25 de julio de 2023, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486, solicitándole presentar respuesta frente a las observaciones de fondo.

1.4. En uso de las facultades legales conferidas y estando dentro de la oportunidad legal, esta parte se permite presentar respuesta a las observaciones de fondo de la solicitud inicialmente elevada a su Despacho.

II. MODIFICACIONES DE LA SOLICITUD DE PATENTE: CAPÍTULO REIVINDICATORIO Y DESCRIPTIVO

Se presenta un capítulo reivindicatorio modificado conformado por 10 reivindicaciones y se presenta el capítulo descriptivo modificado.

Las modificaciones realizadas son las siguientes:

- Se incluye en la reivindicación 1 modificada la característica de la antigua reivindicación 2 *"los elementos de flotación (200) son desarmables, portátiles y modulares junto con la carcasa de la bomba (600), el contenedor de elementos electrónicos (700) y las estructuras de soporte de la bomba (400) y la estructura de soporte del panel (500)"* que no fue afectada por el Examinador en el examen de patentabilidad.
- Se incluye en la reivindicación 2 modificada la característica de la estructura de soporte de la antigua reivindicación 1 que menciona: *"estructura de soporte de la bomba (400) conecta la carcasa de la bomba (600) al contenedor de elementos electrónicos (700) y a los elementos de flotación (200)."*
- Se incluye en la reivindicación 10 modificada la otra opción de unión entre la carcasa y el contenedor de elementos electrónicos que tiene sustento en la descripción inicial, así: *"En la segunda realización (7000) mostrada en la figura 8B se cambia la conexión con collar de derivación por un acople (7001) que se reduce hasta un tubo (7002) de diámetro menor por el cual entran y salen los cables de potencia y de sensores."* página 15 líneas 28 a 31 de la descripción original.

Las anteriores modificaciones están plenamente soportadas tanto en la descripción y en el capítulo reivindicatorio originales, de manera que se da cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000:

Artículo 34.- El solicitante de una patente podrá pedir que se modifique la solicitud en cualquier momento del trámite. La modificación no podrá implicar una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

III. DE LA SOLICITUD

3.1. Descripción (Art. 28 Decisión 486)

Se incluyen las unidades en el Sistema Internacional de Unidades y se corrige la inconsistencia del número de referencia mencionada por el Examinador del elemento 613.

De acuerdo con lo anterior, presentamos los argumentos que dan por superadas las objeciones mencionadas por el Examinador en el Oficio No. 12549 del 25 de julio de 2023.

IV. DE LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

4.1. DEL NIVEL INVENTIVO DE LA INVENCION

En respuesta al estudio de nivel inventivo, me permito afirmar que la presente solicitud es inventiva frente a los documentos citados por el Examinador, tal y como se demuestra en los siguientes párrafos.

Es así como, el artículo 18 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina, establece todo lo relacionado al requisito de nivel inventivo, así:

***"Artículo 18-** Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica."*

Con el fin de demostrar el nivel inventivo de la presente invención, y basándome en el Instructivo de Examen de Forma y Fondo de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad PI02-I06 v.5 del 11 de noviembre de 2020 y su anexo 1 (en adelante Guía de la SIC) sobre el Método Problema-Solución, a continuación, expongo como el arte previo citado por el Examinador no llevaría a la persona del oficio normalmente versada en la materia a la invención reclamada.

Es así como, la Guía de la SIC detalla las características que se deben cumplir para el desarrollo del primer paso del Método Problema-Solución, que es identificar el estado de la técnica más cercano a la invención reivindicada, así: *"El estado de la técnica cercano es un documento que se encuentra en el mismo campo técnico que la invención, además, menciona una función, propósito, problema a resolver o actividad semejante y suele ser el que tiene más características en común con la invención."* (Anexo 1, 2020, p. 144), características que no cumple el documento D1, tal como se indica a continuación:

Es así como, el Examinador considera que D1 es el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación independiente 1 porque divulga un dispositivo de elevación de agua por medio de la contribución de energía solar que comprende un cuerpo flotante tipo balsa, además de un **marco de instalación que está dispuesto de forma fija** por encima del cuerpo flotante. Un panel de celdas solares está dispuesto en el extremo superior del marco de instalación. El centro del marco de instalación está en conexión roscada con un tornillo vertical. **El extremo inferior del tornillo está conectado de forma fija con una bomba sumergible.** Una salida de agua de la bomba sumergible está conectada con un extremo de una tubería de agua. El otro extremo de la tubería de agua comunica con un humedal subterráneo o un estanque de cultivo. El cuerpo flotante está dispuesto en un tanque de sedimentación (Resumen)-Negrilla fuera de texto-.

En este punto es preciso indicar una diferencia muy importante de la presente invención frente a D1, por lo cual no se puede considerar el documento más cercano, ya que su funcionamiento y problema a resolver nada tiene que ver con el de la presente invención, ya que el inventor de la presente invención se encaminó a diseñar dispositivos de bombeo que puedan dar suministro constante de agua desde fuentes naturales, tipo

reservorios (jagüeyes) y corrientes de agua (quebradas, caños, ríos) sin preocuparse por encontrar una profundidad óptima de la superficie y por las condiciones del punto de operación (corrientes, sedimentos, plantas, animales) que lo hagan fallar operativamente, que tenga un bajo costo operativo y que no afecte el entorno. Además, que den la posibilidad de ser dispositivos portátiles, fáciles de ensamblar, que sean alimentados por energía solar, y que sirvan no solo para encender la bomba sino para conectar diferentes componentes eléctricos útiles en las zonas rurales donde no se tiene acceso continuo a energía eléctrica, por ejemplo, para encender las luces cerca del reservorio, alarmas, dispositivos y accesorios para grabar intrusos, entre otros.

Mientras que el documento D1 se centra en el problema de las instalaciones de cultivo y los modos de gestión de la mayoría de los estanques que están relativamente rezagados, las medidas de tratamiento para los cuerpos de agua de cultivo en estanques son simples, el agua de cola de cultivo¹ sin tratar a menudo se descarga directamente en el canal de un río y se causa contaminación en los cuerpos de agua circundantes. Con la creciente necesidad de protección del medio ambiente, se necesita con urgencia un tratamiento eficaz del agua de cola del cultivo en estanques. Entre los diversos métodos de tratamiento, se aplica el humedal artificial debido a su baja inversión y su buen efecto de tratamiento sobre los contaminantes. El humedal artificial comprende generalmente un humedal de flujo superficial, un tanque de sedimentación, un humedal de corriente subterránea y similares. Investigaciones relevantes muestran que el humedal artificial puede tener un buen efecto purificador en el agua de cola del cultivo en estanques. De acuerdo a lo anterior, el objetivo de esta solicitud es proporcionar un dispositivo solar de elevación de agua tipo balsa flotante para tratar aguas de cola de cultivo, que resuelve los problemas de alto consumo de energía del levantamiento de agua de un tanque de sedimentación de humedal artificial y alta dificultad en la construcción de tendido de cables (Divulgación de la invención).

¹ El agua residual producida por la industria alimentaria pesquera en especial el **agua de cola** es la principal fuente de contaminación sobre los cuerpos de agua en donde estas industrias se han establecido. Debido a lo anterior en la actualidad existen varios procesos para su tratamiento, los cuales abarcan métodos físicos, químicos y biológicos. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/11358120902850412>

Adicional a lo anterior, en el resumen y las figuras 1 y 2 de D1 se observa que la bomba sumergible es vertical, por lo tanto, no puede estar dispuesta en la parte superficial del reservorio, sino que al contrario necesita una altura de la columna de agua mayor que la presente invención para que no se dañe, lo que hace que sea imposible que funcione en reservorios poco profundos con una altura de la columna pequeña, además, tiene un marco de instalación fijo que hace imposible que sea desarmable, portátil y modular, estas son algunas diferencias que el Examinador no tuvo en cuenta al evaluar este documento como el más cercano.

Adicional a lo anterior, se observa que la afectación trasladada en el Oficio No. 12549, de la característica de al menos un carcasa de la bomba (600) que tiene en su interior todos los componentes de la bomba sumergible (605) configurada para sostener la bomba, protegerla del entorno y colocarla al nivel óptimo de sumergido en el reservorio para su operación, con la siguiente divulgación de D1:

"(...) refiriéndose a las figuras 1 – 2, el dispositivo (...) consiste en una bomba sumergible 3 (...) (Párr. 0030)

(...) la bomba sumergible 3 es provista con un soporte de elevación 3-1, y la parte superior del soporte de elevación 3-1 está provista de un agujero de tornillo y está fijamente conectada con el extremo inferior de la barra roscada 8 (...) el volante 7 dirige la barra roscada 8 para moverla arriba y abajo junto con la bomba sumergible 3 para ajustar la profundidad de la bomba sumergible 3 (...) (Párr. 0036)."

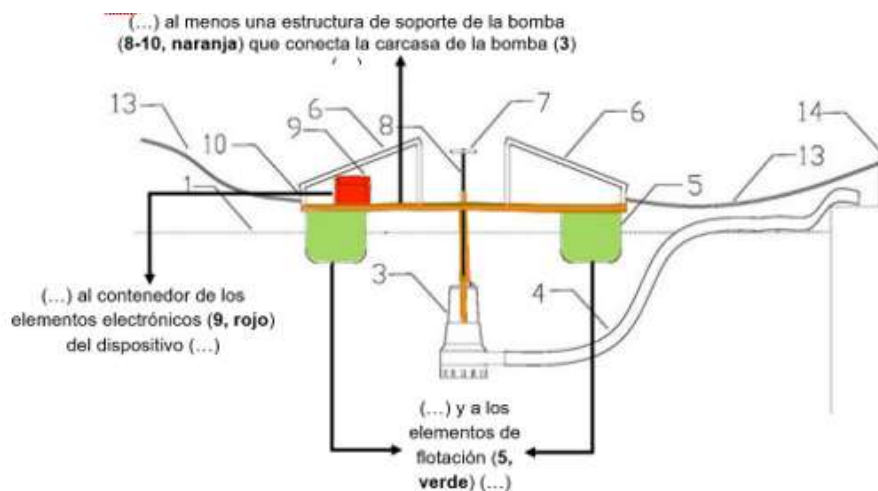
La anterior afectación no es correcta, ya que este texto **no revela una carcasa**, sino una bomba y otros elementos tales como, soporte de elevación 3-1, un agujero de tornillo, barra roscada 8 y el volante 7, los cuales no tienen relación con una carcasa.

Por lo tanto, contrario, a lo indicado en el mencionado oficio esta característica no está divulgada en D1, siendo está una diferencia adicional a las indicadas en el estudio de nivel inventivo por el Examinador, que al no realizar bien la comparación no la incluyó.

Lo anterior, también aplica para la característica de al menos un estructura de soporte de la bomba (400) que conecta la carcasa de la bomba (600) al contenedor de los

elementos electrónicos (700) del dispositivo y a los elementos de flotación (200), dado que evidentemente D1 no divulga una carcasa no puede tener una estructura de soporte que la conecte.

Es así, que el Examinador trata de afectar la anterior característica adecuado forzadamente la figura 1 de D1 con una supuesta "estructura de soporte" señalada por el con color naranja, sin embargo, en la descripción de D1 no es nombrada.



Mientras que el elemento reivindicado es una estructura de soporte de la bomba (400) diseñada para conectar la carcasa al contenedor de los elementos electrónicos y los elementos de flotación. Si bien en la figura se observa el marco de instalación (10), el Examinador solo resalta la parte inferior horizontal de este con un color naranja, y resalta también en naranja otros componentes que no hacen parte del marco como son el manguito roscado (11), el tornillo vertical (8) y el soporte de elevación (3-1).

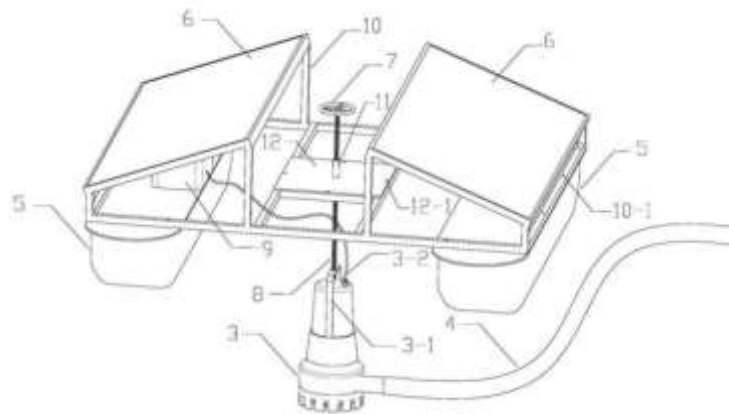


Figura 2 de D1.

En la figura 2 se observa que el marco de instalación podría considerarse el elemento más cercano a la estructura de soporte de la bomba reivindicado, no obstante, no cumple con conectar la carcasa de la bomba, esto nuevamente, debido al error de considerar a la bomba como la carcasa, pero como ya se ha indicado D1 no divulga una carcasa. Además, el marco de instalación no puede conectar la carcasa (no es divulgada) al contenedor de los elementos electrónicos. En D1 es el cable de la bomba de agua (3-2) el que conecta la bomba y el armario eléctrico, el cual se toma como el contenedor de elementos electrónicos-, y no el marco de instalación, es así como la afectación de esta característica del dispositivo flotante de la presente invención tampoco fue correcta.

De acuerdo con lo anterior, la comparación realizada por el Examinador para la estructura de soporte (400) y la carcasa de la bomba (600) presentan imprecisiones, que muestran que D1 no puede considerarse el documento más cercano a la presente invención, ya que no cumple con lo establecido en la Interpretación Prejudicial 475 de 2022 que dice:

"[3.6] Cabe precisar que para determinar si la invención reivindicada deriva de manera evidente del estado de la técnica, el Manual plantea que se debe recurrir en lo posible al "Método problema-solución", el cual contempla los siguientes pasos:

- **Paso 1: Identificar el estado de la técnica más cercano a la invención reivindicada.**

El estado de la técnica más cercano es un documento que debe ser del mismo campo técnico de la invención, en el que se debe verificar una función,

propósito, problema a resolver o actividad semejante al de la invención y suele ser el que tiene más características en común con la invención”.

No obstante, lo anterior, se observa que el análisis realizado por el Examinador, al segundo paso del Método Problema-Solución, el cual se enfoca en definir la diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el documento D1, no tuvo en cuenta estas dos diferencias adicionales y solamente menciona las siguientes diferencias: *“La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el dispositivo divulgado en D1, consiste en que la bomba está dispuesta de forma horizontal y comprende un lastre.”*. Siendo claro, que el documento D1 no puede ser considerado el documento más cercano porque de las ocho características reivindicadas solo divulga cuatro.

Fundamentado en lo anterior, es claro que los pasos siguientes del Método Problema-Solución, aplicados por el Examinador, tampoco se realizaron de forma correcta, dado que no tuvo en cuenta todas las diferencias de D1 con la invención que son: 1) Al menos una estructura de soporte (400); 2) Al menos una carcasa de la bomba (600); 3) Al menos una bomba sumergible horizontal (605); y 4) al menos un lastre (617), por lo tanto, están mal definidos el efecto técnico de las diferencias, el problema técnico y la solución del mismo, esta última supuestamente mencionada en D2.

Sin embargo, el Examinador no demostró de forma inequívoca cual sería la motivación de la persona medianamente versada en la materia para modificar o adaptar el documento D1 para resolver el problema técnico objetivo, si es claro que tanto el documento más cercano como el problema técnico son incorrectos. Por lo tanto, el segundo documento que en este caso es D2 no presenta la solución al problema técnico de la presente invención, que es desarrollar dispositivos de bombeo que puedan dar suministro constante de agua desde fuentes naturales, tipo reservorios (jagüeyes) y corrientes de agua (quebradas, caños, ríos) sin preocuparse por encontrar una profundidad óptima de la superficie y por las condiciones del punto de operación (corrientes, sedimentos, plantas, animales) que lo hagan fallar operativamente, que tenga un bajo costo operativo y que no afecte el entorno, y que den la posibilidad de ser dispositivos portátiles, fáciles de ensamblar, que sean alimentados por energía solar, y

que sirvan no solo para encender la bomba sino para conectar diferentes componentes eléctricos.

Lo anterior, dado que el documento D2 se centra en el problema de tener un bomba sumergible de flotabilidad variable, con una capacidad de volumen de flujo superior a 2000 galones/min, al problema de limitar la electro fusión circunferencial de tubos termoplásticos y problema de la conectividad lineal de artículos o productos termoplásticos solo mediante la soldadura por puntos o los externos que une.

Adicionalmente, es importante, mencionar que el Examinador no tuvo en cuenta las características del preámbulo², que tal como menciona el Manual Andino de Patentes, estas son **las características técnicas necesarias para definir la invención pero que en su conjunto forman parte del estado de la técnica**, ya que el documento D2 no es un dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible **alimentado por energía solar, dado que no tiene paneles solares**.

Ahora bien, revisando la comparación de las características de la invención realizada por el Examinador para (...) al menos una estructura de soporte de la bomba (400), la cual no fue realizada correctamente, dado que se afecta con un ensamble de filtro estructural, pero este no cumple con la funcionalidad reivindicada de la estructura de soporte, como es que conecte la carcasa de la bomba (600) al contenedor de los elementos electrónicos (700) del dispositivo y a los elementos de flotación (200).

Entonces, compara la característica de al menos una estructura de soporte de la bomba (400) que conecta la carcasa de la bomba (600) al contenedor de los elementos electrónicos (700) del dispositivo y a los elementos de flotación (200), con el texto "(...) *en la figura 1, la bomba 12 está dispuesta dentro del ensamble de filtro estructural 20* (...) (Párr. 0035)

² 4.3 Forma de las reivindicaciones

(...)

El preámbulo indicará primero cuál es la materia de la invención (aparato, proceso, composición, compuesto, etc.) y las características técnicas necesarias para definir la invención pero que en su conjunto forman parte del estado de la técnica. (...), Manual Andino para el Examen de Patentes, Primera Edición, 12 de agosto de 2022, pág. 51.

Tel. +57 1749 6888 Email. info@munozab.com

Colombia - Panamá

munozab.com

(...) el ensamble de bomba sumergible 10 incluye al menos un tanque de lastre superior 30 y dos tanques de lastre inferior 32 (...) (Párr. 0032)". No obstante, en el mencionado texto no se menciona un elemento que conecte la carcasa de la bomba (600) al contenedor de los elementos electrónicos (700) del dispositivo y a los elementos de flotación (200), que es la estructura de soporte de la bomba (400) de la presente invención, por lo tanto, se ve la forma incorrecta de comparar este elemento.

Lo anterior, también se observa con la comparación realizada a la característica de al menos un contenedor de elementos de electrónicos (700) configurado para alojar los circuitos del dispositivo (100) de manera que no queden expuestos de ninguna forma a la humedad se afecta con el siguiente texto "(...) la consola de control de la bomba 80 yace sobre la base de consola de control de la bomba 81 (...) (Párr. 0054) **Figs. 17A y 17B En tierra**" -Negrilla y subrayado fuera de texto- sin embargo, tal como el mismo Examinador lo indica la consola de control no hace parte del conjunto bomba sumergible (10) de D2, ya que es un elemento que se ubica en tierra, entonces, realmente esta característica no se encuentra afectada por este documento, evidenciado el error en el análisis emitido por el Examinador.

En este punto se le recuerda al Examinador lo que indica la Interpretación Prejudicial 475 de 2022, sobre que se debe evitar la subjetividad y no basarse en sus propias apreciaciones personales en el análisis de nivel inventivo, lo cual se ha visto totalmente en la afectación presentada en Oficio No. 12549 del 25 de julio de 2023 en el estudio de nivel inventivo para la presente invención:

"[3.5] Para determinar el nivel inventivo de una solicitud de patente de invención, el Manual señala los siguientes criterios:

*(...) [b)] Al efectuar el análisis, el examinador **debe evitar cualquier tipo de subjetividad y no basarse en sus propias apreciaciones personales.** En tal sentido, el examinador tiene la carga de probar que la invención carece de nivel inventivo, considerando las diferencias entre la invención definida por las reivindicaciones y el estado de la técnica más cercano (...)"*.

De acuerdo con lo anterior, se observa que el Examinador no aplicó el numeral b) citado, ya que las supuestas diferencias de la presente invención con respecto al estado de la técnica realmente son diferentes a las indicadas por el Examinador.

Tel. +57 1749 6888 Email. info@munozab.com
Colombia - Panamá
munozab.com

También en la misma Interpretación Prejudicial se indica:

*“(c)] La búsqueda de información y/o **documentos técnicos considerados como antecedentes que se efectúa debe ser a posteriori**, tomando como referencia la misma invención reivindicada. Ello implica que el examinador deberá hacer el esfuerzo intelectual de ponerse en el lugar que tuvo el técnico con conocimientos técnicos en la materia en un momento en que la invención no era conocida; es decir, antes del desarrollo de la invención reivindicada.*

*[d)] **La invención reivindicada debe ser considerada en su conjunto**. Tratándose de una combinación de elementos, no se puede alegar que cada uno es obvio de manera aislada, pues la invención reivindicada puede estar en la relación (carácter técnico) entre ellos.”-Negrilla fuera de texto-*

Frente a lo anterior, se observa que el Examinador no toma en cuenta lo mencionado en la Interpretación Prejudicial, dado que afecta con textos descontextualizados que nada tienen que ver con la característica comparada y presenta sus propias apreciaciones sobre las características que no se observan en las figuras ni en la descripción de los documentos pero las resalta con colores o señales para afectar la invención de una forma forzada, alejándose de una evaluación no subjetiva, que muy al contrario debe ser apoyada en la divulgación del estado de la técnica citado a **toda la invención como un todo y en el mismo campo de la invención**, que en este caso frente a D2 va más allá de una bomba sumergible, sino que tal como se indica en la descripción de la presente invención hace referencia a dispositivos portátiles de bombeo sumergibles alimentados por energía solar desarmables, portátiles y modulares.

De acuerdo a lo anterior, el Examinador falla en indicar como la persona medianamente versada en la materia enfrentada al problema técnico objetivo de diseñar dispositivos de bombeo que puedan dar suministro constante de agua desde fuentes naturales, tipo reservorios (jagüeyes) y corrientes de agua (quebradas, caños, ríos) sin preocuparse por encontrar una profundidad óptima de la superficie y por las condiciones del punto de operación (corrientes, sedimentos, plantas, animales) que lo hagan fallar operativamente, que tenga un bajo costo operativo y que no afecte el entorno, y que den la posibilidad de ser dispositivos portátiles, fáciles de ensamblar, que sean alimentados por energía solar, y que sirvan no solo para encender la bomba sino para

Tel. +57 1749 6888 Email. info@munozab.com

Colombia - Panamá

munozab.com

conectar diferentes componentes eléctricos, del estado de la técnica estaría motivada a utilizar la divulgación del documento D2, si este no revela ni sugiere que sea un dispositivo alimentado por energía solar, que sea portátil, modular y fácil de ensamblar, entre otras dado que la consola de control de la bomba esta en tierra.

En conclusión, no se evidencia cual sería la motivación de la persona mediante versada en la materia para combinar la divulgación de D1 con D2, si estos documentos no tienen como objeto resolver el problema evidenciado por el Solicitante de la presente invención y, por lo tanto, no pueden proporcionar ninguna solución a este problema no reconocido.

De acuerdo con todo lo anterior, es claro que el Examinador ha realizado un análisis en retrospectiva ("*hindsight*" o "*a posteriori*"), ya que con el conocimiento previo de la solución al problema técnico trata de afectar el nivel inventivo de la invención, sin demostrar cual sería la motivación de la persona medianamente versada en la materia a partir de D1 y del problema técnico objetivo (bien redactado) en utilizar las divulgaciones de D2 para llegar a la materia de la invención. Por lo tanto, queda demostrado que contrario a lo indicado por el Examinador la invención de la reivindicación 1 no es obvia y **SI TIENE NIVEL INVENTIVO**.

En este punto es importante indicar que, a pesar de las anteriores imprecisiones, el Solicitante a incluido otras características que restringen su invención, ya que ahora menciona en la reivindicación 1 modificada que los elementos de flotación (200) son desarmables, portátiles y modulares junto con la carcasa de la bomba (600), el contenedor de elementos electrónicos (700) y las estructuras de soporte de la bomba (400) y la estructura de soporte del panel (500).

Ahora bien, teniendo en cuenta las modificaciones presentadas a las reivindicaciones, es claro, que las mismas no se encuentran divulgadas en D1 ni en D2, por lo tanto, la presente invención es nueva e inventiva.

Además, teniendo en cuenta que las reivindicaciones 2 a 10 son dependientes de la reivindicación 1 modificada, entonces, éstas también son nuevas y tiene nivel inventivo

frente a los documentos D1 y D2, tal como se demostró en la argumentación sobre el nivel inventivo de la reivindicación 1.

V. PETICIONES

Por todo lo anterior y tras haber demostrado que la solicitud presentada cumple con los requisitos de patentabilidad señalados en la Decisión 486 de 2000, solicito comedidamente:

- 5.1.** Que se acepten las modificaciones del capítulo reivindicatorio y descriptivo.
- 5.2.** Que se le dé continuidad al trámite relacionado a la solicitud en cuestión y, en consecuencia, se conceda patente de invención para la solicitud de mi representado.
- 5.3.** Que se contesten cada uno de los argumentos presentados para desvirtuar el estudio de fondo notificado en el Oficio No. 12549 del 25 de julio de 2023

VI. ANEXOS

- 6.1.** Capítulo reivindicatorio modificado.
- 6.2.** Capítulo descriptivo modificado.

VII. NOTIFICACIONES

El Solicitante y la Suscrita, recibiremos notificaciones en la Secretaría de su Despacho y en la Carrera 5 # 66-17 de Bogotá D. C.

Cordialmente,

Muñoz^oabogados


GUILLERMO A. NAVARRO
C.C.80.111.198
T.P. 208.987

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) que comprende:

Al menos dos elementos de flotación (200) que soportan todo el peso del dispositivo (100) permitiendo que se ubique en la superficie del reservorio de agua;

Al menos una estructura de soporte del panel solar (500) que conecta el panel solar (900) a los elementos de flotación (200);

Al menos un carcasa de la bomba (600) que tiene en su interior todos los componentes de la bomba sumergible (605) configurado para sostener la bomba, protegerla del entorno y colocarla al nivel óptimo de sumergido en el reservorio para su operación;

Al menos una bomba sumergible horizontal (605);

Al menos un contenedor de elementos de electrónicos (700) configurado para alojar los circuitos del dispositivo (100) de manera que no queden expuestos de ninguna forma a la humedad;

Al menos un lastre (617);

Al menos un panel solar (900);

donde los elementos de flotación (200) son desarmables, portátiles y modulares junto con la carcasa de la bomba (600), el contenedor de elementos electrónicos (700) y las estructuras de soporte de la bomba (400) y la estructura de soporte del panel (500).

2. El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque además tiene una estructura de soporte de la bomba (400) que conecta la carcasa de la bomba (600) al contenedor de elementos electrónicos (700) y a los elementos de flotación (200).

3. El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado

porque elementos de flotación (200), la carcasa de la bomba (600), el contenedor de elementos electrónicos (700) y las estructuras de soporte de la bomba (400) y la estructura de soporte del panel (500) son de policloruro de vinilo (PVC).

4. El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque los elementos de flotación (200) tienen al menos dos collares derivación (201) o al menos dos conexiones transversales de refuerzo (303) que le dan más rigidez a todo el dispositivo (100).

5. El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque los elementos de flotación (200) tiene unas conexiones longitudinales (301) y/o unas conexiones transversales (302) que permiten la conexión con otros elementos de flotación haciendo que el dispositivo (100) no solo sea portátil sino modular, ya que pueden ensamblarse varios módulos en la dirección longitudinal o transversal de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

6. El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la estructura de soporte (500) tiene unos conectores a los elementos flotantes (501) y unos conectores al pivote del panel (502).

7. El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la estructura de soporte (500) puede tener al menos un refuerzo del tubo lateral (505) o al menos un elemento de cambio de altura de la bomba (506).

8. El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la carcasa de la bomba (600), el tubo de descarga (618) y el acople frontal (602) van alineados con el tubo conector (610), la válvula anti-retorno (607), el sensor

de presión (611) y el sensor de nivel (608) para que el dispositivo (100) opere correctamente.

9. El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la carcasa de la bomba (600) tiene un conjunto de filtrado (614, 6014) para que no ingrese a la bomba material que pueda dañar sus partes.

10. El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el contenedor de elementos electrónicos (700) se une a la carcasa de bombeo (600) a través de un collar de derivación (703) y un tubo conector (702) o por medio de un acople (7001) que se reduce hasta un tubo (7002) de diámetro menor, por el cual entran y salen los cables de potencia y de sensores,

donde el tubo conector (702) esta internamente relleno de sellante para evitar que, entre agua o humedad, y los extremos se sellan con tapones de sello (704).

DISPOSITIVO PORTÁTIL FLOTANTE DE BOMBEO SUMERGIBLE ALIMENTADO POR ENERGÍA SOLAR

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere a dispositivos de bombeo, particularmente a dispositivos portátiles de bombeo sumergibles alimentados por energía solar, diseñados para ser instalados, utilizados y recuperados en cuerpos de agua naturales o artificiales.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

El agua es un elemento imprescindible en nuestras vidas, necesario para la supervivencia tanto del hombre como del ecosistema. También es esencial para la producción agrícola y la seguridad alimentaria. Al tratarse de un recurso natural, el cambio climático y nuestros hábitos de vida están haciendo que sus reservas estén disminuyendo a un ritmo alarmante y que sea más difícil encontrar fuentes de agua cercanas a las poblaciones urbanas, pero especialmente en poblaciones rurales.

20

25

A nivel internacional, en el año 2002 mediante la observación general N°15 del pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturas, se define el derecho del agua como: el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. En igual sentido, en el artículo 366 de la Constitución Política de Colombia de 1991, se establecen las características fundamentales de este derecho, las cuales son: la disponibilidad, la accesibilidad y la calidad; y se expresa que se "*consagra como fines sociales estatales el mejorar las condiciones de vida de la población, así mismo, indica que se debe de dar solución a las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental y agua potable*".

30

En Colombia al igual que en otros países, especialmente en el sector rural, no es posible garantizar el derecho al agua, lo que afecta directamente actividades vitales y económicas como la agricultura y la ganadería, afectando directamente la producción de los alimentos, ya que como indica la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se necesitan entre 2000 y 5000 litros de agua para producir los alimentos consumidos por una persona en un día.

Lo anterior hace que las personas de las zonas rurales amplíen su búsqueda de fuentes de agua, lo que implica que la tengan que acarrear desde lugares lejanos hacia sus viviendas y en condiciones insalubres y trayendo como consecuencia serias limitaciones en su desarrollo económico.

Actualmente existen dos tipos de tecnologías de provisión de aguas: superficiales y subterráneas. Las primeras se distribuyen según la hidrogeología y se caracterizan por tener altos costos de inversión cuando se crean artificialmente. Las segundas emplean una amplia variedad de bombas, entre ellas bombas diesel o ACPM, eléctricas, mecánicas, centrífugas, de flujo axial, de chorro, eólicas, electromagnéticas y manuales.

Todas las operaciones que impliquen un uso humano y/o animal, tienen limitantes de volumen y profundidad de extracción, además hacen uso intensivo de mano de obra, desviando el recurso de otras tareas productivas y entregando un bajo rendimiento.

De otra parte, los mecanismos de bombeo no humanos y/o animales, no ofrecen una combinación óptima de alto bombeo a bajo costo, mantenimiento y operación. Por ejemplo, la mayoría de las bombas de agua mencionadas anteriormente requieren grandes cantidades de energía, que es costosa, para funcionar continuamente. Las bombas eólicas tienen un alto precio y se limitan a operar con vientos fuertes y relativamente constantes. Los sistemas ACPM tienen muchas desventajas, entre ellas que hacen mucho ruido, tienen una alta

inversión inicial, necesitan cebarse, tienen costos continuos de combustible y mantenimiento, contaminan el medio ambiente por el CO₂ producido, pueden contaminar la fuente de agua con aceites y/o con combustibles, pesan mucho y son fácilmente vandalizadas.

5

Las bombas sumergibles eléctricas fueron diseñadas para pozos profundos, pero en reservorios (jagüeyes) y corrientes de agua (quebradas, caños, ríos) necesitan una estructura para operarla de manera eficiente, para que la bomba quede ubicada a una profundidad óptima de la superficie y para que las
10 condiciones del punto de operación (corrientes, sedimentos, plantas, animales) no la hagan fallar.

Por lo tanto, surge la necesidad de diseñar dispositivos de bombeo que resuelvan los inconvenientes anteriores, con un suministro constante de agua desde
15 fuentes naturales, a muy bajo costo operativo, sin afectar el entorno y sin que fallen operativamente.

En el estado de la técnica se han planteado diferentes soluciones para reducir los inconvenientes descritos para las tecnologías de suministro de agua. Es así
20 como la patente US7713031, un aparato de bomba sumergible que comprende una carcasa que contiene todos los componentes del conjunto de la bomba para utilizar la bomba sumergible en un cuerpo de agua. Un flotador o una pluralidad de flotadores están unidos a la parte superior de la carcasa para proporcionar una flotabilidad positiva al aparato de bomba sumergible. El flotador está
25 provisto de un canal para recibir deslizablemente un solo peso o una pluralidad de pesos. El peso se utiliza para superar la flotabilidad positiva del flotador y lograr una flotabilidad negativa para sumergir el aparato de bomba sumergible en el fondo del cuerpo de agua. Un trineo está unido al lado inferior de la carcasa y comprende la combinación de ambas piernas y pies para soportar el aparato
30 de bomba sumergible en el fondo de un cuerpo de agua. Sin embargo, este aparato esta diseñando para funcionar en el cuerpo de agua y con la bomba en orientación vertical, lo que hace difícil las actividades de instalación y

mantenimiento, y que siempre tenga que garantizar la altura mínima de agua dentro de la bomba para no tener inconvenientes durante proceso de bombeo.

5 Por su parte, la patente US10309394 divulga un sistema portátil de bombeo de agua alimentado por energía solar que tiene piezas de plomería acopladas manualmente para proporcionar un ajuste de interferencia hermético para permitir que la bomba se ensamble y desmonte sin herramientas. El sistema incluye una bomba de energía solar que tiene una cámara de admisión y una boquilla de salida. El sistema también incluye un conjunto de salida de descarga
10 acoplado al conjunto de la boquilla de salida para dirigir el flujo de agua a una ubicación seleccionada por un usuario. El sistema incluye además al menos un conector alimentado por energía solar para conectarse a al menos un panel solar para alimentar directamente la bomba con energía de CC generada a partir del panel solar. Este sistema usa una bomba de achique, que tiene muchos
15 inconvenientes, ya que si tiene fallas en sus sellos puede entrar agua a la bomba y producir un cortocircuito, el sistema de flotación no puede garantizar que esta bomba no se voltee, y al igual que las anteriores soluciones tiene una bomba que es vertical, que necesita un cabezal mínimo de columna de agua en la entrada grande para que no trabaje en vacío.

20

La patente CN212993581 divulga un sistema móvil de bombeo de riego de ahorro de energía, que comprende un dispositivo itinerante, un dispositivo de obtención de energía y un dispositivo de bombeo; el dispositivo móvil comprende un cuerpo de barco, ruedas universales accionadas eléctricamente por control
25 remoto y varillas telescópicas de resorte, en las que el cuerpo del barco se utiliza para flotar en la superficie del agua del canal de agua, y las varillas telescópicas de resorte se utilizan para conectar el cuerpo del barco y las ruedas universales; el dispositivo de bombeo de agua comprende una bomba sumergible, y una entrada de agua de la bomba sumergible se coloca en la parte inferior del cuerpo
30 del buque; el dispositivo de obtención de energía convierte la energía del flujo de agua y/o la energía solar en energía eléctrica y suministra energía al dispositivo de bombeo de agua y a las ruedas universales; las ruedas universales

se operan eléctricamente en un modo de control remoto inalámbrico para controlar el avance de la carrocería del barco. No, obstante, este sistema está diseñado para que las ruedas universales accionadas eléctricamente por control remoto viajen o se coloquen a lo largo de dos orillas del canal de agua, haciendo
5 que sea fácilmente vandalizada o robada, la bomba sumergible es vertical y se encuentra en el fondo de la fuente de agua.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que las soluciones propuestas en el estado de la técnica no resuelven la necesidad de diseñar dispositivos con
10 bombas sumergibles que tengan una estructura de flotación que permita que trabajen sobre la fuente de agua, es decir, en la superficie de reservorios no tan profundos, que no tienen un volumen fijo y con una altura de la columna agua pequeña. Además, que den la posibilidad de ser dispositivos portátiles, fáciles de ensamblar, que sean alimentados por energía solar, y que sirvan no solo para
15 encender la bomba sino para conectar diferentes componentes eléctricos en las zonas rurales donde no se tiene acceso a energía eléctrica, por ejemplo, para encender las luces cerca del reservorio, alarmas, grabar intrusos, entre otros.

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo portátil flotante
20 de bombeo sumergible alimentado por energía solar, donde la estructura que flota, así mismo, soporte el peso de todos los materiales y equipos, proteja los componentes de la acción del entorno y permita su funcionamiento en condiciones óptimas.

25 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención esta relacionada con un dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar conformado por unos elementos de flotación, una estructura de soporte de la bomba, una estructura
30 de soporte del panel solar, una carcasa de la bomba, un contenedor de los elementos eléctricos y varios elementos de conexión, entre los diferentes elementos que conforman el dispositivo.

El presente dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar es de fácil ensamble y mantenimiento, robusto ante golpes, y protegido de las acciones medioambientales, como el sol y los animales, lo que hace que sea una solución viable para proveer agua a las zonas rurales para diferentes usos humanos, agricultura y cría de animales.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para dar mayor claridad a las ventajas anteriores y otras características de la presente invención, se presenta una descripción particular de la invención con referencia a las modalidades específicas de la mismas que se ilustran en las figuras adjuntas. Se aprecia que estas figuras representan únicamente modalidades típicas de la invención y, por lo tanto, no se consideran limitantes de su alcance.

15

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva del dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100).

La figura 2A ilustra una vista en perspectiva de los elementos de flotación (200).

20

La figura 2B ilustra una vista en perspectiva de los elementos de flotación con variantes (300).

La figura 3A ilustra una vista en perspectiva de la estructura de soporte (500).

25

La figura 3B ilustra una vista en perspectiva de dos alternativas de la estructura de soporte (505) y (506).

La figura 4A ilustra una vista en perspectiva de los pivotes (503) y conectores para la bisagra (504).

30

La figura 4B ilustra una vista en perspectiva del dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) con los elementos de flotación (200), con la estructura de soporte (500), los pivotes (503) y el panel solar (900).

5

La figura 4C ilustra una vista en perspectiva estructura de soporte de la bomba (400) con el conector a la bomba sumergible (401), el conector de elementos eléctricos (402), soporte (403), conector en cruz (404) y el pasador (405).

10 **La figura 5A** ilustra una vista en perspectiva de la carcasa de la bomba (600) y el lastre (617) de una realización.

La figura 5B ilustra una vista en perspectiva de los componentes que están al interior de la carcasa (600).

15

La figura 6 ilustra una vista en perspectiva del dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) con los elementos de flotación (200), con la estructura de soporte (500), los pivotes (503), la carcasa (600) y el panel solar (900).

20

La figura 7 ilustra una vista en perspectiva de la carcasa de bomba (6000) de otra realización.

25 **La figura 8A** ilustra una vista en perspectiva del contenedor de elementos eléctricos (700) de una realización.

La figura 8B ilustra una vista en perspectiva del contenedor de elementos eléctricos (7000) de una realización.

30 **La figura 8C** ilustra una vista en perspectiva del dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) con los elementos de

flotación (200), con la estructura de soporte (500), los pivotes (503), la carcasa (600), el contenedor de elementos eléctricos (700) y el panel solar (900).

La figura 9 ilustra una vista en perspectiva del dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) en funcionamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar. El dispositivo con sus componentes es portable ya que permite enviar a cada usuario su caja con cada uno de sus componentes y que el ensamble sea en el lugar en que se va a bombear el agua. Otra característica importante de la invención es que la bomba sumergible se encuentra en forma horizontal, lo que permite que se aproveche todo tipo de reservorios de agua, especialmente, los que con otros dispositivos similares no son aprovechables, como son los reservorios o cuerpos de agua de media a baja altura, ya que por su diseño el dispositivo siempre estará ubicado para tener la altura de cabeza agua y contará con los dispositivos electrónicos que evitarán que la bomba sumergible trabaje en vacío.

Haciendo referencia a la figura 1 donde se muestra el dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar (100) que comprende los elementos de flotación (200), en la realización mostrada, hay dos elementos de flotación, cada uno en frente al otro en orientación longitudinal y cada uno con tres collares de derivación (201), sin embargo, estos collares de derivación se diseñan si es para un módulo o más módulos según las necesidades del usuario. La estructura de soporte de la bomba (400) conecta con la carcasa de la bomba (600) que tiene en su interior la bomba sumergible (605) y tiene también un collar de derivación (613) que conecta la parte eléctrica de la bomba sumergible (605) al contenedor de los elementos eléctricos (700). Por medio de una guaya (616), se conecta la carcasa de la bomba (600) con el lastre, permitiendo así que el dispositivo (100) sea estable ante diferentes condiciones medio

ambientales. En los elementos de flotación (200) también se encuentra acoplada la estructura de soporte (500) del panel solar (900) con unos pivotes que hacen que el dispositivo tenga la capacidad de ajuste de la inclinación óptima para captar luz del sol según la ubicación geográfica del sistema. El acimut se ajusta en la tensión de los elementos de anclaje/lastre.

La figura 2A se muestra el detalle de los elementos de flotación (200) en una primera realización, en la cual cada uno de los elementos tiene dos collares de derivación (201) con los conectores (203) a la estructura de soporte del panel solar (500) no mostrada en esta figura. Además, muestra los tapones sellados (202) de cada entrada.

Los elementos de flotación (200) están contruidos en su totalidad en policloruro de vinilo (PVC). Cada elemento de flotación está conformado por un tubo sanitario de 0.1524 m (6") de PVC hermetizado en sus extremos con tapones sellados (202) con soldadura líquida. Las juntas que requieren resistencia mecánica se unen con soldadura líquida y las que adicionalmente necesitan estanqueidad se refuerzan con sellador elástico polimérico tipo MS.

Las partes se unen al resto del dispositivo con collares de derivación (201), por ejemplo, de 0.1524 m x 0.01905 m (6"x3/4") con unión mecánica y así se permite su ajuste, conexión y desconexión de todo el dispositivo a través de uniones universales de 0.01905 m (3/4"). La longitud de los elementos de flotación se determina según el peso de todo el dispositivo (cables, mangueras, estructura PVC, panel solar, bomba y componentes electrónicos), su valor oscila entre 1.5 m y 2.0 m. Los elementos de flotación no tienen ninguna perforación, lo que hace que sea estable y tenga una amplia vida útil.

La figura 2B muestra la estructura de flotación de otra realización (300). En esta realización se tiene que los collares de derivación son reemplazados por unas conexiones transversales de refuerzo (303) que le dan más rigidez a todo el

dispositivo (100). El refuerzo de la rigidez se hace con tes de flujo y bujes de reducción de PVC soldados.

5 Las conexiones longitudinales (301) permiten el acople con otros elementos de flotación, haciendo que el dispositivo no solo sea portátil sino modular, ya que pueden ensamblarse varios módulos en la dirección longitudinal de acuerdo a las necesidades de los usuarios. Las conexiones laterales (301) se basan en acoples sanitarios, que se sellan internamente con círculos de plástico aprisionados entre el tubo y el acople. El empalme entre dispositivos (100) se
10 hace con tubería sanitaria sujeta mecánicamente con pasadores metálicos de acero inoxidable.

Las conexiones transversales (302) permiten que se configuren otros módulos de dispositivo (100) no en la dirección longitudinal sino transversal. Las
15 conexiones transversales (302) se componen de collares de derivación unidos con tubería PVC. El empaque de los collares de derivación se puede retirar para permitir el movimiento tipo bisagra que ayuda al manejo de torques derivados de ondulaciones entre los módulos.

20 Haciendo referencia a las figuras 3A y 3B que muestran la estructura de soporte del panel solar (500), en la figura 3A se observa una realización de la estructura de soporte (500), en la cual se tienen los conectores a los elementos flotantes (501) y los conectores al pivote del panel (502). En otras realizaciones, si se llega a necesitar soportar un peso mayor de la carcasa de bomba, se puede optar
25 por dos realizaciones que sirven para sostener de manera más robusta, una rígida con un refuerzo del tubo lateral (505) y otra con posibilidad de cambio en la profundidad de sumergencia de bomba, giro de 360 grados y paso de cables eléctricos y electrónicos por medio de un elemento de cambio de altura de la bomba (506).

30

La parte central del dispositivo se puede armar en tubería PVC de 0.01905 m (3/4"), para las juntas se utilizan uniones (tes, cruces) de alta presión adheridas

con soldadura líquida en las conexiones permanentes y con tornillos y tuercas en las conexiones temporales que se utilizan para poder desarmar y armar la estructura por asuntos de embalaje y envío.

- 5 Por su parte, en la figura 4A se observan los pivotes (503). La portabilidad y ángulo variable del panel solar se consiguen a partir de estos pivotes que se construyen con tubos, tes y uniones en PVC. Estos pivotes tienen las conexiones para la bisagra (504) que se logra mediante un desbaste interno para permitir el movimiento tipo bisagra, logrando que se puedan doblar los pivotes para
10 ajustar la inclinación, el almacenamiento y la portabilidad del panel solar.

En la figura 4B se muestra el dispositivo (100) ensamblado parcialmente con los elementos de flotación, la estructura de soporte del panel solar con los conectores a los elementos flotantes (501) y los conectores al pivote del panel
15 (502) que se enroscan con los pivotes (503). El panel solar (900) se sujeta con tornillos y tuercas en acero inoxidable a las uniones del pivote (503) en PVC.

Por su parte la figura 4C muestra el soporte de la bomba (400) que puede ser sencillo, integrando el conector a la bomba (401) a la carcasa de la bomba (600),
20 el conector (402) al contenedor de elementos electrónicos (700) y el soporte (403) al elemento de flotación (200).

El conector en cruz (404) de flujo tiene un desbaste interno para atravesarle un tubo que sirve para ubicar la bomba a la profundidad deseada y para pasar el
25 cableado por dentro del tubo y así protegerlo de golpes, cizallamiento y ataques de los elementos de la naturaleza. Un pasador (405) libera y detiene este movimiento, de esta manera se facilita el armado, la movilización y ubicación de todo el dispositivo sobre el cuerpo de agua. El material de construcción es tubería PVC, así se tiene una estructura resistente y liviana. Adicionalmente, las
30 conexiones rápidas son uniones universales, permitiendo un armado y desarmado sencillo y manual.

En las figuras 5A y 5B se muestra la carcasa de la bomba (600), la cual esta conformada por un tubo de PVC que en su interior tiene todos los componentes de la bomba sumergible (605), su principal función es sostener la bomba, protegerla del entorno y colocarla al nivel óptimo de sumergido en el reservorio para su operación. Para garantizar la hermeticidad de la carcasa de la bomba (600) se tiene un tapón de sello (601) en un extremo distal y en el extremo proximal se tiene un acople (602) que reduce el diámetro con bujes soldados hasta un tubo de descarga del agua bombeada (618).

- 10 El tubo de descarga (618) puede ir directamente a un empalme (603) para una manguera de alta presión (120 psi) o pasar primero por un derivador (604) que permite un cambio de 360° en la dirección del flujo de bombeo de agua.

- 15 En la parte interna se encuentra la bomba sumergible de 12V de desplazamiento positivo (605), con una potencia de bombeo que se alinea con la del panel solar.

Se conecta al flujo por una manguera flexible (606) que permite su ajuste si hay diferencias de alturas respecto a la horizontal de los acoples.

- 20 La válvula anti-retorno (607) evita que el agua bombeada pueda devolverse al reservorio y un sensor de nivel (608) desactiva un relevador que apaga la bomba en caso de no haber fluido, para que no sufra daños por operar en seco.

- 25 El tubo de descarga (618) y el acople frontal (602) van alineados en la vertical con el tubo conector (610), la válvula anti-retorno (607) y el sensor de nivel (608), para que el dispositivo opere correctamente. Se aplica el *principio de Poka-Yoke* para que el armado de esta sección no permita otra alternativa y así los componentes queden forzosamente alineados en la vertical.

- 30 Un interruptor de presión regulable (611) se suma al conjunto de control electrónico para prevenir que se supere la presión máxima del dispositivo y para que la bomba no trabaje por encima de su presión y amperaje máximos.

Los sensores (608) se encuentran ubicados en la zona proximal de la carcasa, donde no es posible que por movimientos de los demás elementos internos lleguen a sufrir una falla o sean interferidos por los cables.

5

Por dentro del tubo conector (610) se pasan los cables de potencia que vienen del panel solar y los de los sensores cuando el contenedor de los elementos electrónicos se encuentra por fuera de la carcasa de bombeo. Así, siempre se mantienen los cables lejos de la posible acción del entorno, principalmente de los ataques de animales y los golpes/tirones por manipulación u operación.

10

El tubo conector (610) se sujeta a la carcasa (600) con un collar de derivación (613) que tiene perforaciones que son el punto de entrada del agua en una de las realizaciones de la carcasa de bombeo (600). Entre el collar de derivación (613) y la carcasa (600) se coloca una malla filtrante (614) de acero inoxidable o de plástico.

15

La bomba sumergible (605) trae un aro de enganche (615) de donde se cuelga una guaya (616) de acero inoxidable que se utiliza con dos fines, primero para anclar el dispositivo (100) al fondo del reservorio de agua usando un lastre (617) y segundo para evitar el robo del equipo que usualmente está expuesto en zonas no seguras en el campo.

20

La carcasa de la bomba (500), en una de sus realizaciones es un tubo de 0.1524 m (6") sanitario de PVC aislado en uno de sus extremos por un tapón de sello (601) pegado con sellador elástico MS (polímero de silano modificado) para fácil remoción en caso de una reparación. En el otro extremo se tiene un conjunto de reducciones de diámetro que llevan hasta un tubo PVC de 0.0254 m (1") que termina en una unión universal de 0.0254 m (1") que es por donde saldrá el agua bombeada a presión. Las reducciones están unidas entre sí con soldadura líquida y a su vez se pegan a una unión sanitaria PVC de 0.1524 m (6"). Esta última se une a la carcasa (500) con sellador MS. Del tubo de 0.0254 m (1") se

25

30

hace una reducción a 0.0127 m (1/2") y de allí se conectan los elementos de control tales como el interruptor de presión (611), controlador por bajo nivel o sensor de nivel (608) y la válvula anti-retorno (607) (estos elementos son protegidos por la carcasa para que no sean afectados por las condiciones del entorno). De ese mismo punto se conecta la salida de la bomba sumergible eléctrica (605) con una manguera.

Haciendo referencia a la figura 6 se muestra el dispositivo (100) ensamblado totalmente con los elementos de flotación (200), la estructura de soporte del panel solar con los conectores a los elementos flotantes (501) y los conectores al pivote del panel (502) que se enroscan con los pivotes (503). El panel solar (900) se sujeta con tornillos y tuercas en acero inoxidable a las uniones del pivote (503) en PVC. La carcasa de bombeo (600) se conecta a los elementos de flotación (200) por medio de la estructura de soporte de la bomba (400).

En otra realización mostrada en la figura 7, se tiene otro tipo de carcasa de la bomba (6000) diseñada para soportar más peso y tener más espacio al interior de la misma. El conjunto de filtrado (6014) se amplía colocando tres puntos de contención, perforaciones sin malla para elementos grandes (6014A) para elementos grandes como animales, rocas y plantas, malla para elementos medianos (6014B) con malla de acero inoxidable o plástico para elementos más pequeños como hojas y animales pequeños y una malla más fina para elementos pequeños (6014C), también en malla, para arenillas e intrusiones de mucho menor tamaño. Estas partes son de fácil remoción, de manera que el mantenimiento del equipo se facilita de manera importante.

En la parte trasera se deja una recámara (6018) que sirve para alojar el contenedor de elementos electrónicos (cuando estos se prefieren sumergidos) y/o para colocar más bombas en paralelo (6005A y 6005B) para aumentar la potencia en caudal. La conexión de dispositivos en serie se consigue utilizando un conector (6019) que reemplaza el primer elemento de filtrado (6014A), así

se puede incrementar la potencia en presión, toda vez que no se superen las especificaciones de las bombas sumergibles.

5 Se suman dos puntos de enganche (6015A y 6015B) que se acoplan al soporte integrado del panel solar. Estos pueden construirse con collares de derivación o tes con reducciones de bujes soldados, así mismo para el tubo conector (6010) que conserva las funciones de paso de cables de potencia y sensores según corresponda.

10 Haciendo referencia a la figura 8A donde se muestra el contenedor de elementos electrónicos (700), este contenedor cumple la función principal de alojar los elementos electrónicos del dispositivo de manera que no queden expuestos de ninguna forma a la humedad.

15 Se tienen dos realizaciones principalmente, una externa que va por fuera de la carcasa de la bomba (600) y otra interna que puede colocarse en la recamara (6018) de la carcasa de bombeo (6000).

20 El contenedor de elementos electrónicos (700) se construye con tubería PVC y se arma uniendo con soldadura líquida PVC las juntas que necesitan resistencia mecánica y con sellador elástico MS las juntas que necesitan sello hidráulico y que por asuntos de reparación y mantenimiento se deben remover.

25 Sólo queda expuesto el punto de conexión al panel solar (701), los demás elementos todos quedan aislados de la intemperie y de la acción del entorno. Se une a la carcasa de bombeo (600) a través de un collar de derivación (703) y un tubo conector (702), el cual internamente está relleno de sellante para evitar que entre agua o humedad. Los extremos se sellan con tapones de sello (704).

30 En la segunda realización (7000) mostrada en la figura 8B se cambia la conexión con collar de derivación por un acople (7001) que se reduce hasta un tubo (7002) de diámetro menor por el cual entran y salen los cables de potencia y de

sensores. De esta forma se puede hacer una conexión externa a la carcasa de la bomba por una te que conecta a los cables de potencia del panel solar por la parte superior (7003) y que por la parte inferior empalma con el tubo conector (702).

5

Por su diseño más compacto, la realización (7000) se puede alojar, sin la te (7003) ni el tubo conector (702), dentro de la carcasa de la bomba (6000) en la recámara (6018).

- 10 Sobre el eje del centro de gravedad del dispositivo (100) se tiene el punto de sujeción de la carcasa de bombeo (600) y del contenedor de componentes electrónicos (700), por medio de la estructura de soporte de la bomba (400) que tiene forma de cruz que termina en dos uniones universales de 0.01905 m (3/4") que sirven para conectar y desconectar, para hacer reparaciones y para pasar
- 15 de manera segura y protegida los cables eléctricos y de instrumentación.

- Los elementos electrónicos principales que van en el contenedor (700, 7000) son los relevadores (609), el sistema de control remoto (801) no mostrado y el controlador lineal de potencia (802) (linear controller booster - LCB) no
- 20 mostrado.

Los relevadores se encargan de encender y apagar la bomba según los sensores y las instrucciones que se envíen al dispositivo a control remoto.

- 25 El sistema de control remoto (801) es opcional porque la programación de arranque del dispositivo (100) puede ser dejada para que encienda siempre que se tenga radiación solar, pero por tratarse de un dispositivo (100) que opera en medio de un cuerpo de agua se deja esta alternativa de control a distancia.
- 30 El LCB (802) es un equipo que ajusta el voltaje y la potencia según la intensidad eléctrica que se recibe de los paneles solares (900). Se utiliza para darle un manejo eficiente a la energía y poder operar el dispositivo de manera óptima

cuando la radiación solar está siendo afectada por obstrucciones, como nubes, o ángulos inapropiados de incidencia solar según la posición del sol respecto a la ubicación del panel.

- 5 En la zona superior de la parte central está la estructura de soporte del panel solar (500) que sirve de soporte para un panel solar. El ángulo de inclinación se ajusta con la altura de las cuatro pivotes que lo sostienen. Se tiene que para Colombia el ángulo óptimo para recibir la radiación solar son 10° , sin embargo, esto cambia según la ubicación del lugar en el globo terráqueo donde se va a
10 instalar el dispositivo (100), por ejemplo, para México el ángulo óptimo está entre 20° a 35° .

Otros elementos adicionales opcionales que se suman al contenedor electrónico (700, 7000) son todos aquellos dispositivos de corriente directa, de bajo voltaje
15 (5-12V) y que son útiles para las instalaciones aisladas en fincas en zonas rurales alejadas. Por ejemplo, para recuperar el dispositivo en caso de robo se puede instalar un rastreador GPS (803) no mostrado conectado a un banco de baterías y soportado por red de datos GSM. También hacen parte de estos adicionales las cámaras (804) PTZ de instalación externa no mostradas, los amplificadores
20 de señal celular (805) no mostrados, los sistemas de iluminación (806) no mostrados, los puntos de recarga de equipos celulares (807) no mostrados, los generadores de señal WiFi (módems) (808) no mostrados, entre otros.

Haciendo referencia a la figura 8 se muestra el dispositivo (100) ensamblado
25 totalmente con los elementos de flotación (200), la estructura de soporte del panel solar con los conectores a los elementos flotantes (501) y los conectores al pivote del panel (502) que se enroscan con los pivotes (503). El panel solar (900) se sujeta con tornillos y tuercas en acero inoxidable a las uniones del pivote (503) en PVC. La carcasa de bombeo (600) conectada a los elementos de
30 flotación (200) por medio de la estructura de soporte de la bomba (400) y al contenedor de elementos electrónicos (700).

El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar de la presente invención tiene un peso aproximado entre 15 a 25 kg, esto dependiendo del número de módulos que le sean adaptados y puede llegar a bombear entre 2000 a 12000 L/d.

5

El dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar de la presente invención tal como se ha mostrado en las diferentes figuras tiene una bomba sumergible (605, 6005) que se ubica en posición horizontal, lo cual trae muchas ventajas, ya que permite que se aprovechen al máximo las
10 fuentes de agua o reservorios de media o baja altura, ya que la cabeza de bomba siempre va a estar al mismo nivel de reservorio, además esta configuración protege la bomba de golpes, ya que los elementos de flotación o el lastre reciben el impacto.

15

MEJOR FORMA DE REALIZAR LA INVENCION

Para explicar la mejor forma de realizar la invención se explicará el proceso de armado del dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar.

20

Este inicia con proveer todos los elementos que conforman el dispositivo. Luego, se alinean los elementos de flotación (200) y se conectan con el soporte del panel solar (500), tal como se observa en la figura 3A. Se conecta el panel (900) con los pivotes (503) al soporte del panel solar (500), tal como se ve en la figura
25 4B.

Se continúa instalando la estructura soporte de la bomba (400) e instalar carcasa de bombeo (600) y lastre (617), tal como se observa en la figura 6.

30

Luego, instalar contenedor de componentes electrónicos (700) y conectar cables, tal como se observa en la figura 8C.

Finalmente, ubicar en reservorio de agua el dispositivo (100), orientar panel solar (900), liberar lastre (617), conectar manguera de descarga, liberar pasador de soporte de bomba, encender bomba.

- 5 Haciendo referencia a la figura 9, en donde se muestra dispositivo portátil flotante de bombeo sumergible alimentado por energía solar en funcionamiento, se ve saliendo el agua bombeada a través de la manguera, los elementos de flotación sumergidos parcialmente y una cámara PTZ como ejemplo de los accesorios electrónicos instalables.

10