

**SOLICITUD PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD:
Equipo Purificador de Aire para Sanitizar recintos cerrados con
tecnología Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI).**

DESCRIPCIÓN

Equipo Purificador de Aire para Sanitizar recintos cerrados con tecnología Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI).

SECTOR TECNOLÓGICO.

El objeto al cual se refiere la invención que se protege en el presente Modelo de Utilidad consiste en un Equipo Purificador de Aire para Sanitizar y/o Desinfectar recintos cerrados con la nueva tecnología Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI), para complementar y mejorar la eficiencia de los protocolos de limpieza y desinfección de superficies en clínicas y hospitales, en los cuales no se hace referencia a la limpieza y desinfección del aire; para disminuir el riesgo de contaminación en “Áreas Críticas” de clínicas y hospitales donde se realizan procedimientos invasivos y hay más exposición a contraer una infección, como áreas de cirugía – unidad de cuidado intensivo UCI - salas de aislamiento - Unidades de diálisis - servicios de urgencias - unidad de quemados - laboratorio clínico, y demás; para el sector industrial donde la limpieza y desinfección de áreas de trabajo sean necesarias para cumplir los protocolos de buenas prácticas de manufactura y manipulación (industrias de alimentos altamente perecederos y de fácil contaminación).

El **peróxido de hidrógeno** o agua oxigenada (H_2O_2) es un poderoso oxidante desinfectante, antiséptico, antibacterial y antimicrobiano, sustancia altamente reactiva que mata microorganismos patógenos por oxidación y se descompone liberando agua y oxígeno sin dejar residuo alguno. Se encuentra en muchos productos domésticos en bajas concentraciones permitidas (del 3 al 9%), y para usos medicinales como agua oxigenada. Destruye microorganismos que producen infecciones, al aplicar agua oxigenada (al 3%), al contacto con una herida ésta empieza a burbujear, debido a la reacción de enzimas y otros antioxidantes existentes en nuestro organismo que nos protegen del proceso de oxidación del Peróxido de Hidrógeno.

El organismo se defiende en forma natural del peróxido de hidrógeno, pero hongos, bacterias, virus y demás contaminantes microbiológicos no lo pueden hacer por carecer de un mecanismo de defensa como el nuestro. El peróxido de hidrógeno en fase gaseosa (Plasma), producido por un generador de **Plasma de Peróxido de Hidrógeno**, al ser liberado al ambiente se mantiene en una pequeña concentración de ($<0,1$ ppm), totalmente inocuo, seguro para el ambiente y para el ser humano, pero que inactiva eficazmente y elimina en tiempo real los microorganismos como bacterias, mohos y virus en aire y superficies, reduciendo significativamente el índice de infecciones.

El peróxido de hidrógeno es preferido como desinfectante debido a que causa mucho menos reacciones alérgicas que otros desinfectantes. A diferencia de otras sustancias químicas, el peróxido de hidrógeno no produce residuos o gases. Es considerado como un desinfectante de alto nivel.

TECNOLOGÍA ANTERIOR.

El **Generador de Plasma de Peróxido de Hidrógeno**, es un dispositivo, sistema y método para un proceso avanzado de oxidación mediante fotohidroionización tecnología PHI, desarrollado y patentado por RGF Environmental Group Inc. (PAT. WO 2005/081932A3), mediante la cual se genera peróxido de hidrógeno en fase gaseosa, el cual, al ser liberado al ambiente inactiva eficazmente bacterias, mohos y virus. De igual manera, elimina olores y compuestos volátiles orgánicos (CVO) convirtiéndolos en CO² y agua como subproductos de su proceso de oxidación, actuando como agente desinfectante de alto nivel aplicado en aire y superficies.

El Generador consiste en una lámpara de luz ultravioleta (UV), cubierta por una celda metálica, que al aplicarles corriente eléctrica generan un proceso electromagnético, y al contacto con el vapor de agua existente en el aire (humedad del ambiente) producen la reacción físico química que genera entonces el **Plasma de Peróxido de Hidrógeno**. El uso de la tecnología está directamente relacionado a la humedad relativa del ambiente. El flujo de aire entonces pasa por el Generador a través de un ducto e impulsado por un módulo de propulsión continua de aire (Ventilador). Así es liberado al ambiente el Plasma de Peróxido de Hidrógeno.

En el **Estado de la Técnica** conocida, en el mercado americano y países donde existen estaciones climáticas, el Generador de Plasma de Peróxido de Hidrógeno se instala en los sistemas de aire acondicionado, para que el flujo de aire existente pase por el Generador y luego por los ductos, por donde llega entonces al ambiente a realizar la tarea de sanitización y desinfección. En estos países, por las estaciones climáticas, hay instalaciones de sistemas de aire acondicionado y calefacción en casi todas partes, existen entonces cantidad de empresas dedicadas al servicio de instalación y mantenimiento de dichos sistemas, incluida la limpieza interior de ductos, lo que hace que por ese medio sea aplicable la desinfección por **Plasma de Peróxido de Hidrógeno**, mediante la tecnología PHI (fotohidroionización), sistema de oxidación avanzada.

Es un sistema activo, el peróxido de hidrógeno viaja con la corriente de aire, eliminando los microorganismos contaminantes que encuentre a su paso, purificando todo el ambiente del área a donde llega, de igual manera mediante un proceso de purificación continua del aire y el ambiente actúa sobre superficies, es decir también está previniendo o eliminando la contaminación microbiológica de la infraestructura de las áreas. El Plasma de Peróxido de Hidrógeno producido por la **Tecnología PHI** es mortal para organismos simples, pero inocuo y sin ningún riesgo tanto para los humanos como para animales y plantas. Es una tecnología libre de residuos químicos, totalmente segura para el ambiente, usuarios, pacientes y los empleados de la salud.

Para la sanitización integral en espacios cerrados, implementando Tecnología PHI, utilizando sistemas de aire acondicionado la empresa productora de la tecnología recomienda su instalación en oficinas, residencias, clínicas, hospitales, consultorios médicos y odontológicos, plantas de alimentos, laboratorios, gimnasios, colegios, bibliotecas, auditorios, salas de conferencias, hoteles, vehículos, etc. Es una tecnología con características únicas, utilizada para control microbiológico y de olores en aire y superficies, siendo el sistema más moderno, seguro y extremadamente efectivo para mejorar la calidad del aire al interior de los recintos. Diseñada para operar permanentemente 24 horas al día, 7 días a la semana, realizando una purificación continua e integral del ambiente al que están expuestas las personas.

El Generador de **Plasma de Peróxido de Hidrógeno** (Que se instala en ductos de aire acondicionado) comercialmente es denominado Guardian Air, Guardian Air Reme HALO, pero la Tecnología PHI, además del Guardian Air, cuenta con equipos para ser instalados en áreas sin aire acondicionado: Plug In Plus, BOS III, Air Pear, Turbozone y Mobile Pro Plus, costosos para nuestro medio. Todos los productos referidos anteriormente se utilizan para la **Desinfección de Aire y Superficies** en diferentes tipos de espacios. Pero esta tecnología aún no entra al país.

En el **Estado de la Técnica** conocida, para suplir esta necesidad en el Sector Tecnológico, mantener la calidad del aire en lugares cerrados, en nuestro medio se utilizan filtros de aire especializados (HEPA-ULPA), que se instalan igualmente en sistemas de ventilación y aire acondicionado, también lámparas de luz ultravioleta germicida. Los filtros HEPA y ULPA son los más eficientes que existen hoy en día en el mercado pues han tenido aplicación en áreas donde se requiere control de contaminación muy elevado, por ejemplo: Farmacias – Hospitales – Oficinas – Restaurantes - Cuartos limpios - Industria alimenticia.

En el mercado se consigue una gran variedad de productos para la filtración de aire para distintos usos y aplicaciones, diseñados específicamente para mejorar la calidad de aire interior que atrapan y concentran partículas de aire contaminado, incluyendo hongos virales y esporas. Pero los sistemas para purificación de aire, como los filtros y las lámparas de luz ultravioleta germicida, son sistemas denominados pasivos ya que el contaminante debe llegar a ellos para ser eliminado.

Igualmente hay en el mercado productos químicos para la desinfección aplicados por aspersión, químicos residuales y amonios cuaternarios que son peligrosos para la salud, tanto que se recomienda no hacer desinfección tipo aspersión o nebulización en áreas en donde se encuentren hospitalizados pacientes, estas áreas deben estar libres de personal de la salud y pacientes. Otro sistema existente en el mercado es la Tecnología GLOSAIR™, que crea una niebla seca de peróxido de hidrógeno y cationes de plata al 5 por ciento que se dispersa uniformemente para desinfectar todas las superficies duras no porosas. ASP / Johnson & Johnson - **GLOSAIR 400** -, un sistema demasiado costoso para el medio.

Además, cuando la máquina GLOSAIR está en uso, los hospitales deben mover a los pacientes de las habitaciones, junto con cortinas, papeles y cualquier otra cosa que pueda absorber el peróxido de hidrógeno, pero el equipo eléctrico y los muebles con una superficie dura, como camas y mesas, pueden quedarse.

Sin embargo, los métodos convencionales de limpieza y desinfección no son suficientes para proteger a los usuarios, pacientes y empleados de las infecciones hospitalarias. En Colombia las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), representan un problema de salud pública y son un indicador de la calidad en la prestación del servicio y gestión en salud.

En países en vía de desarrollo se ha reportado una incidencia acumulada de cinco IAAS por cada cien procedimientos quirúrgicos; la mayoría están relacionadas, entre otras causas, con flora bacteriana propia del paciente y el microambiente en los quirófanos (corrientes de aire en la sala de cirugía o contaminación en paredes, piso o instrumental quirúrgico). Es por esto que el seguimiento a las prácticas de limpieza en los centros hospitalarios es considerado un componente importante del control de infecciones (asociadas principalmente a gérmenes como *Clostridium difficile*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococos* gram negativos).

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN.

Problema técnico planteado:

El medio ambiente inanimado guarda íntima relación con las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) en clínicas y hospitales, puede proporcionar focos de contagio y transmisión de gérmenes por vehículo común, el aire, que, como parte del medio ambiente inanimado, es el vehículo a través del cual los microorganismos infecciosos procedentes de otros focos son transmitidos a través del polvo.

En nuestro medio los sistemas de aire acondicionado instalados facilitan la transmisión de virus y bacterias, los ductos se convierten en focos infecciosos ya que no es posible realizar una limpieza y sanitización rutinaria que evite su contaminación. Aumentando el riesgo en clínicas y hospitales especialmente en áreas críticas como UCI, salas de cirugía, pediatría, porque no se pueden desocupar. A pesar de que se realicen procedimientos de limpieza y desinfección en dichas áreas críticas no es posible realizar estos procedimientos en los ductos del sistema de aire acondicionado.

En los protocolos de limpieza y desinfección de superficies, existentes en clínicas y hospitales, no se hace referencia a la limpieza y desinfección del aire, lo que hace que exista un riesgo permanente de contaminación ambiental. Se utilizan para el efecto equipos con “**Sistemas Pasivos**” para descontaminación, en los cuales hay que atraer los microorganismos infecciosos o contaminantes hacia unos filtros para poder atraparlos.

Los métodos convencionales de limpieza y desinfección, en el sector salud, no son suficientes para proteger a los usuarios, pacientes y empleados de las infecciones hospitalarias (IAAS), consideradas hoy un problema de salud pública. Algunos productos, aunque son efectivos tampoco son seguros, por ser residuales pueden ser contaminantes y peligrosos.

Aunque existe una nueva tecnología, el sistema más moderno desarrollado para el control microbiológico en aire, superficies y de olores, seguro y extremadamente efectivo para mejorar la calidad del aire al interior de recintos cerrados, mortal para organismos simples, pero inocuo y sin ningún riesgo tanto para el ambiente como para los humanos, animales y plantas: **Tecnología PHI Plasma de Peróxido de Hidrógeno**, en nuestro medio no se ha implementado. Utilizada en países desarrollados mediante su instalación en sistemas de ventilación y aire acondicionado, pero que no ha entrado a nuestro medio por las siguientes razones identificadas:

1. En nuestro medio son pocos los sistemas de aire acondicionado, calefacción o de ventilación, instalados en espacios donde se necesita el sistema para la desinfección de aire. La Tecnología PHI en nuestro medio entonces solamente tendría un mercado restringido.
2. La tecnología se aplica mediante su instalación, preferiblemente, en ductos de sistemas de aire acondicionado a los que se les pueda hacer mantenimiento permanente. Pero además en nuestro medio se encuentran muchos ductos cerrados sin la posibilidad de hacer mantenimiento y limpieza interna. Cuando aquí se hace “**mantenimiento del aire acondicionado**” es con énfasis en motores y sistemas de frío, pero no en la limpieza interna de los ductos. Entonces se reduce aún más el mercado para esta tecnología.

Solución del Problema

Generar un Equipo Purificador de Aire, equipado con la moderna tecnología del Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI), una unidad móvil con sus propios ductos externos de conducción de aire, ductos diseñados para que se puedan adaptar a los diferentes espacios a desinfectar o sanitizar y para que se les pueda hacer limpieza, desinfección interna y mantenimiento rutinario permanente, de esta manera el funcionamiento de la tecnología será óptimo. Adaptando el moderno sistema a nuestro medio y poder aplicar la nueva tecnología desarrollada para el control microbiológico en aire y superficies en cualquier espacio. Un **“Sistema Activo”** de Purificación de Aire mediante la oxidación avanzada que no existe en el mercado, para utilizarlo como complemento a los protocolos existentes de limpieza y desinfección de superficies con la posibilidad de mejorar el control microbiológico.

Generar un Equipo Purificador de Aire, equipado con la tecnología del Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI), directamente relacionada a la humedad relativa del ambiente y la temperatura, que tenga la capacidad de monitorear estas variables mediante sensores (humedad y temperatura), para los análisis del estado del ambiente en Áreas Críticas en clínicas y hospitales donde hay más riesgos y exposición a contraer infecciones y donde es necesario el control de temperatura. Tendrá además un sistema de memoria, almacenamiento de información con la que se pueda luego generar registros de las actividades; una pantalla táctil para visualizar la información de los sensores (humedad relativa y temperatura), control de encendido y apagado, fecha y hora; un sistema de control electrónico para controlar la pantalla táctil, recibir, procesar y almacenar la información enviada por los sensores; controlar sistema eléctrico y leer el módulo de tiempo (Fecha y hora). En el **Estado de la Técnica** conocida ningún equipo cuenta con estas características.

El nuevo Equipo Purificador de Aire, equipado con la tecnología del Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI), para entrar al mercado debe cumplir con los parámetros para que sea un producto de aseo, higiene y limpieza de uso industrial. Según la Circular Externa DG-0100-284 de 2002, Instituto Nacional De Vigilancia de Alimentos y Medicamentos INVIMA.

Breve descripción de la invención.

Equipo Purificador de Aire para Sanitizar recintos cerrados con tecnología Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI).

El equipo Purificador de Aire, unidad móvil equipada con tecnología Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI), oxidación avanzada, en su mecanismo interno, contiene como elementos básicos para su funcionamiento (**Figura 1**): un Motor ventilador de alta eficiencia (Ventilador Centrífugo)⁽¹⁾, que succiona el aire del ambiente para conseguir el flujo de aire interno y su impulso posterior hacia el exterior del aparato (Recirculación de Aire); una Celda generadora del plasma de Peróxido de Hidrógeno⁽²⁾; Un ducto de aire interno⁽³⁾, acoplado a la salida del aire del motor ventilador, donde se instala el Generador del Plasma, aire que continúa hasta conseguir ya la salida del plasma hacia el exterior del aparato, es decir hacia el ambiente a sanitizar; Un tablero de control eléctrico⁽⁴⁾; Un Sistema de Control Electrónico⁽⁵⁾, para el manejo centralizado de las funciones del aparato; Un sensor para medir la temperatura del ambiente⁽⁶⁾; Un sensor para medir la humedad relativa del ambiente⁽⁷⁾; Una pantalla táctil⁽⁸⁾, para visualizar funcionamiento de los sensores (humedad y temperatura), fecha, hora, control de encendido y apagado de motor y generador de plasma; Un mueble o carcasa⁽⁹⁾, para el ensamble de todo el sistema del equipo, construido con las normas definidas para esta actividad.

El Equipo Purificador de Aire, unidad móvil equipada con la moderna tecnología del Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI), oxidación avanzada, se presentará con características diferenciadoras a lo encontrado en el “Estado de la Técnica” para

mejorar la calidad del aire al interior de recintos cerrados, tales como el diseño de ductos externos para el flujo de aire y transporte del plasma, y el monitoreo permanente de temperatura y humedad relativa del ambiente, aplicando un sistema activo seguro y efectivo, mortal para organismos simples, pero inocuo, no residual y sin ningún riesgo tanto para el ambiente como para humanos, animales y plantas.

El equipo Purificador de Aire, equipado con tecnología Plasma de Peróxido de Hidrógeno (PHI), estará sujeto a adecuaciones en su diseño externo, mueble o carcasa, en cuanto a forma y tamaño para acomodarlo a la situación, la necesidad del medio y el entorno donde se va a desempeñar, como clínicas y hospitales principalmente. El sistema podrá utilizarse simplemente como ventilación mediante un proceso simple de recirculación de aire y además como sistema de aire acondicionado, igual con recirculación de aire y los debidos controles para la temperatura.