

REIVINDICACIONES

1. Sistema híbrido de biofertilización (1) para crecimiento de plantas hortícolas e hidropónicas, **que consiste en:**

un fotobiorreactor (2) tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (airlift) de tubos concéntricos para el cultivo de microalgas, que tiene un tubo externo transparente (2.1) y un tubo interno (2.2); dicho fotobiorreactor (2) cuenta también con un compresor de aire (2.3) conectado al sistema (1) y una fuente de luz (2.4);

un sistema de alimentación (3) de agua residual amarilla compuesta por orina y agua para el fotobiorreactor (2) tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (airlift), compuesto por un tanque reservorio (3.1);

un arreglo de tuberías (4) para transporte por gravedad y biofertilización, conectado dicho arreglo de tuberías (4) a la salida del fotobiorreactor (2);

un sensor de luz (5) para medir la intensidad lumínica, embebido en resina epóxica; y

un circuito electrónico (6) que se encuentra conectado a un cordón de resistencia (6.1) para calentamiento y a un termostato (6.2) para control de temperatura de dicho fotobiorreactor (2).

2. Sistema híbrido de biofertilización (1) para crecimiento de plantas hortícolas e hidropónicas de acuerdo a la reivindicación No.1, en donde el tubo externo (2.1) es de manguera de polietileno de alta densidad, resistente a la corrosión, de 12 pulgadas (304,8 mm); el tubo interno (2.2) es tubería de PVC, resistente a la

corrosión y de 3 pulgadas (76,2 mm) de diámetro; y el arreglo de tuberías (4) es de PVC.

3. Sistema híbrido de biofertilización (1) para crecimiento de plantas hortícolas e hidropónicas de acuerdo a la reivindicación No.1, en donde el sistema de alimentación (3) de agua residual amarilla compuesta por orina y agua para el fotobiorreactor (2) está compuesto por el tanque reservorio (3.1) que es de polietileno u otro material plástico, y además por una bomba de agua (3.2) conectada al fotobiorreactor (2).
4. Sistema híbrido de biofertilización (1) para crecimiento de plantas hortícolas e hidropónicas de acuerdo a la reivindicación No.1, en donde el fotobiorreactor (2) de tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (*airlift*) de tubos concéntricos para el cultivo de microalgas, cuenta con una fuente de luz LED (2.4).
5. Sistema híbrido de biofertilización (1) para crecimiento de plantas hortícolas e hidropónicas de acuerdo a la reivindicación No.1, en donde el fotobiorreactor (2) cuenta con un compresor de aire conectado, el cual burbujea dentro del tubo interno (2.2) con un caudal entre 1 L/min a 4 L/min.
6. Sistema híbrido de biofertilización (1) para crecimiento de plantas hortícolas e hidropónicas de acuerdo a la reivindicación No.1 y No. 4, en donde la fuente de luz (2.4) es una fuente de luz LED (2.4) que posee una intensidad lumínica entre 2000 y 4000 lux a partir de bombillos LED de 6500K.
7. Sistema híbrido de biofertilización (1) para crecimiento de plantas hortícolas e hidropónicas de acuerdo a la reivindicación No.1, en donde el sensor de luz (5) para medir la intensidad lumínica, es de referencia BH-1750.

8. Sistema híbrido de biofertilización (1) para crecimiento de plantas hortícolas e hidropónicas de acuerdo a la reivindicación No.1, en donde el circuito electrónico (6) está conectado al cordón de resistencia (6.1) de 158 ohm/m y a su vez cuenta con el termostato (6.2) que mantiene una temperatura entre 25°C y 28°C.
9. Método para preparar una composición de biofertilizante en el sistema híbrido de biofertilización (1) de la reivindicación No. 1, para aplicación en crecimiento de plantas hortícolas e hidropónicas, **que consiste en** las siguientes etapas:
 - A. Suministrar una corriente de aire atmosférico y dióxido de carbono dentro del tubo interno (2.2) del fotobiorreactor (2) tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (airlift), mediante un compresor de aire (2.3);
 - B. Suministrar luz blanca al fotobiorreactor (2) tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (airlift), mediante la fuente de luz (2.4) y controlar el suministro de luz mediante el sensor de luz (5) para medir la intensidad lumínica;
 - C. Calentar el fotobiorreactor (2) tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (airlift), mediante el cordón de resistencia (6.1) y controlar la temperatura mediante el circuito electrónico (6) y un termostato (6.2);
 - D. Alimentar el sistema híbrido de biofertilización (1) mediante agua residual amarilla compuesta por orina y agua, que ingresa en el tanque reservorio (3.1) y luego se introduce en el fotobiorreactor (2) tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (airlift);
 - E. Inocular el fotobiorreactor (2) tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (airlift) mediante una fuente de biomasa microalgal de

especies de crecimiento rápido;

- F. Cultivar el material vivo en el fotobiorreactor (2) mediante la operación continua de todo el sistema híbrido de biofertilización (1);
 - G. Transportar por gravedad el agua rica en microalgas que sale del fotobiorreactor (2) tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (airlift) mediante el arreglo de tuberías (4) que actúa como sistema de transporte y riego; y
 - H. Fertilizar la biomasa rica en microalgas que fluye del arreglo de tuberías (4) mediante gravedad y degradar en el suelo liberando lentamente los nutrientes que fertilizan el cultivo de plantas hortícolas o hidropónicos alimenticios; las microalgas están suspendidas en el agua de riego de manera que se aplica simultáneamente con la irrigación.
10. Método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el tanque reservorio (3.1) que hace parte del sistema de alimentación (3) de agua residual compuesta por orina y agua, en la etapa D permite contener el agua residual amarilla compuesta por orina y agua, la cual actúa como fuente de nutrientes para las microalgas y dicha agua residual amarilla compuesta por orina y agua se conduce al fotobiorreactor (2) tipo columna de burbujeo con recirculación impulsada por gas (airlift), por bombeo mediante la bomba de agua (3.2).
11. Método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde en la etapa E, la fuente inoculada de biomasa microalgal es del género *Chlorella* y *Scenedesmus* y además se inocula una fuente de cianobacterias fijadoras de nitrógeno del género *Anabaena*.