

REIVINDICACIONES AJUSTADAS

1. Un proceso de pulimento de agua residual industrial para remoción de hidrocarburos totales de petróleo, caracterizado por un tren de filtración con medios fijos dispuestos en la línea de proceso de las siguientes etapas:
 - 10 a. **Una primera etapa de amortiguación (1)**, que consiste en un esquema de filtración configurado por una sección de lecho empaquetado que contiene un material con afinidad a los hidrocarburos tipo compuestos metálicos tridimensionales basados en hierro, plata, aluminio, aleaciones de hierro, cobre, zinc, estaño, materiales arcillosos porosos, materiales lignocelulósicos o

15 celulósicos como cascarilla de coco, cascarilla de palma, cascarilla de nuez, algodón, fibras naturales celulósicas, entre otros; dicho filtro con una configuración de área transversal comprendida entre 0,3 y 3,65 metros de diámetro y longitudinal entre 1 y 6 metros.

20 b. **Una segunda etapa oleofílica (2)** que consiste en un esquema de filtración configurado por una sección de lecho empaquetado que contiene un material poroso tridimensional oleofílico tipo poliuretano funcionalizado, polimérico rígido, semirrígido o flexible de tipo celda abierta interconectada o reticular, un polímero tridimensional de tipo celda abierta basado en derivados de poliuretano, de

25 poliestireno, polipropileno, epoxi tridimensional, arreglos metálicos tridimensionales porosos, materiales cerámicos tridimensionales porosos, materiales lignocelulósicos oleofílicos, productos de pirólisis, lignocelulósicos o celulósicos porosos tridimensionales o cualquiera de estos materiales previamente mencionados sometidos a un proceso de funcionalización superficial a condiciones pirolíticas o agentes hidrofóbicos, dicho filtro con una

30 configuración de área transversal entre 0,3 y 3,65 metros de diámetro y con longitud comprendida entre 0,5 y 6 metros.

35 c. **Una tercera etapa de adsorción (3)**, que consiste en un esquema de filtración configurado por una sección de lecho empaquetado que contiene un material de carbono activo de alta área superficial (entre 100.000 m²/ kg a 3.000.000 m²/Kg) (entre 100 y 3000 m²/g), dicho filtro con una configuración de dimensión entre 0,3 y 3,65 metros de diámetro con longitud comprendida entre 1 y 6 metros.
 2. El proceso de pulimento de agua residual industrial de la reivindicación 1, caracterizado por que el proceso se realiza con la etapa oleofílica (2) y la etapa de adsorción (3) si la calidad del agua que entra al tren de tratamiento presenta

40 concentraciones <10 ppm de Hidrocarburos totales.
 3. El proceso de pulimento de agua residual industrial de la reivindicación 1, caracterizado por que el proceso de amortiguación (1), la etapa 1, se divide en 1, 2, 3 o hasta N segmentos (filtros), arreglados en serie o en paralelo, generando una distribución uniforme del flujo total a través de cada uno de ellos.

45
 4. El proceso de pulimento de agua residual industrial de la reivindicación 1, caracterizado por que el proceso oleofílico (2), la etapa 2, se dividir en 1, 2, 3 o hasta N segmentos (filtros), arreglados en serie o en paralelo, generando una distribución uniforme del flujo total a través de cada uno de ellos.

50
 5. El proceso de pulimento de agua residual industrial de la reivindicación 1, caracterizado por que el proceso de adsorción (3), la etapa 3, se dividir en 1, 2, 3 o hasta N segmentos (filtros), arreglados en serie o en paralelo, generando una distribución uniforme del flujo total a través de cada uno de ellos.

55
 6. El proceso de pulimento de agua residual industrial de la reivindicación 1, caracterizado por que el proceso de adsorción (3), la etapa 3, se lleva a cabo en un

60

- 5 lecho fluidizado o lecho expandido con material granular empaquetado a lo largo del filtro.
7. El proceso de pulimento de agua residual industrial de la reivindicación 1, por que el proceso se realiza con la etapa de amortiguamiento (1) y la etapa de oleofílica (2) si la calidad del agua que entra al tren de tratamiento presenta concentraciones de
- 10 compuestos fenólicos $< 0,2$.
8. El proceso de pulimento de agua residual industrial de la reivindicación 1, caracterizado por que opera a las siguientes condiciones: concentración de hidrocarburos totales de petróleo entre $0,005$ a $0,3 \text{ Kg/m}^3$ (5 a 300 mg/l), concentración de SST entre $0,02 \text{ Kg/m}^3$ a $0,5 \text{ Kg/m}^3$ (20 a 500 mg/l), concentración
- 15 de compuestos fenólicos entre $0,0015$ a $0,2 \text{ Kg/m}^3$ ($1,5$ a 200 mg/l), caudal de tratamiento entre $0,00184$ a $0,0920 \text{ m}^3/\text{s}$ por modulo, configuraciones sin restricción de caudal bajo un esquema de N módulos, temperatura de entrada del agua a tratamiento entre $283,15$ a $348,15 \text{ K}$ (15 a 75 °C) y presión entre 551.580 Pa a $1.034.213 \text{ Pa}$, presión de entrada al tren de filtración en el rango entre 551.580 Pa
- 20 a $1.034.213 \text{ Pa}$ y presión de descarga del filtro de Adsorción estará en el rango entre 137.895 a 275.790 Pa .
9. El proceso de pulimento de agua residual industrial de la reivindicación 1, caracterizado por que el proceso está constituido por al menos un tren de filtración en paralelo o en serie.