
1.- Introducción

Con la población mundial en crecimiento, la demanda sobre nuestros limitados recursos naturales, también se incrementa. Esto combinado con los a veces extremos cambios en los climas locales (temperatura), que el cambio climático global está generando, hace que cada vez sea más necesario disponer de soluciones creativas para el uso y reutilización del agua.

Una casa promedio gasta a lo menos el 50% de su consumo de agua en el riego de sus jardines. Por otro lado, a lo menos el 70% del agua que se consume al interior de la vivienda puede ser reutilizada.

Las aguas que pueden ser recuperadas fácilmente, se conocen como aguas grises y provienen principalmente de la ducha, lavadora y lavamanos. Quedan excluidas de esta clasificación, las provenientes del WC y del lavaplatos de la cocina y maquina lava vajillas.

Es por esto que es fundamental, para poder utilizar los sistemas de recuperación de aguas grises, que la vivienda o la instalación tenga separadas estas aguas, de modo tal que sea directa y fácil la captura de estas aguas, para posteriormente iniciar su tratamiento.

Si esta separación no existe, no es posible instalar estos sistemas, sin que antes sea necesario modificar el sistema de alcantarillado de la casa para efectuar esta separación.

Dado que las aguas grises son aguas poco contaminadas, con un tratamiento sencillo pueden ser utilizadas para riego u otras aplicaciones no potables.

2.- Ventajas de utilizar las aguas grises

Las ventajas de reutilizar las aguas grises de la vivienda o instalación industrial son innumerables. Esta es una lista de las más importantes:

- Menor consumo de agua potable, a lo menos 21 m³ al mes, para una vivienda promedio
- Disminución del valor de la cuenta del agua en forma permanente.
- Menor carga sobre la fosa séptica o sistema de tratamiento de aguas servidas.
- Terrenos más verdes, en lugares donde sin las aguas grises no sería posible irrigar, dado el alto costo del agua.
- Las aguas grises en exceso permiten recargar de agua las napas subterráneas.
- Las aguas grises, poseen más nutrientes para las plantas, que el agua potable.
- Mas independencia de la red de agua potable.
- Evidente beneficio para el medio ambiente y la sociedad.



3.- Proyecto genérico para 20 m3/día

Cantidad de aguas grises generadas	:	20.000 litros diarios
Cantidad a tratar	:	4.000 litros por hora max.
Cantidad de ozono requerido:		

$$2.000 \times 0.001 / 0.5 = 4 \text{ g/h}$$

De esta forma se requiere un generador de 10 g/h efectivos, un inyector Venturi de 1" y una bomba de recirculación.

Para recuperar estas aguas y habilitarlas nuevamente para su uso en lavado o enjuague, se requieren implementar los siguientes procesos:



GFPS

Sistema de filtración primario con sistema de auto limpieza, conectado en el punto de captura de las aguas grises a tratar. Este equipo remueve todos los sólidos mayores a 1 mm de las aguas y cuenta con la característica autolimpiarte.

ESTANQUE DE EQUALIZACION

Este estanque de 5.000 litros sirve para recibir la carga variable de la planta y mezclar el decantador con el agua. Luego el agua es propulsada al sistema de filtros DBM que removerán parte de los Sólidos en suspensión.

DECANTACION

Este proceso se realiza en el estanque de ecuación, con la ayuda de burbujeadores que además ayudan a bajar la DBO.

FILTRACION DEEP BIO MEDIA

En esta etapa se elimina parte de los sólidos en suspensión del agua, teniendo a la salida una carga de TSS del orden de 40 mg/l. Este banco filtra a baja velocidad, mediante una bomba de aguas grises especialmente diseñada para este efecto, más un tándem de filtros de 50 ppi.

UF – Microfiltración

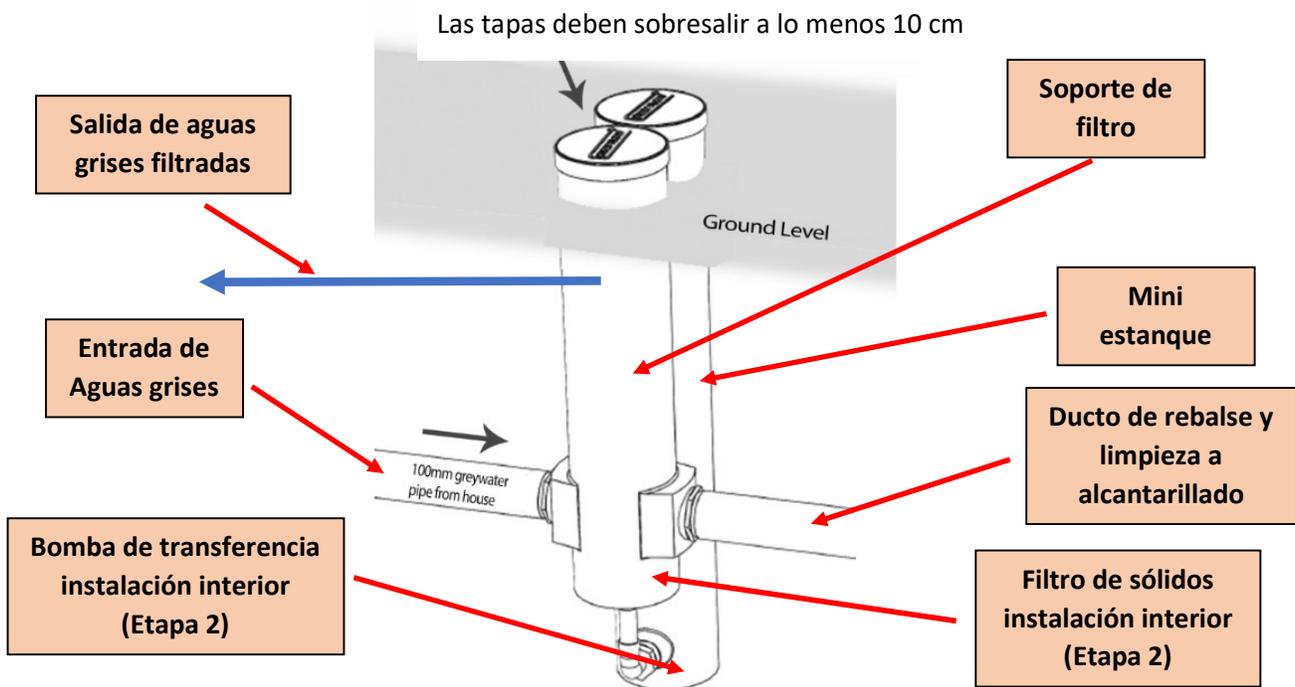
Este filtro elimina todas las partículas en suspensión, sobre 0.01 um y cuenta con sistema auto limpiante. Este sistema se compone por los siguientes elementos principales:

- Un filtro de arena con sistema de auto lavado.
- Un filtro de carbón activado
- Un filtro de malla de 5 um
- Un filtro de membrana, con salida en 0.01 um

4.- Componentes del sistema

En este capítulo, se describen los elementos principales de la planta de tratamiento.

4.1.- Sistema de recuperación de aguas grises Grey Flow PS (Tratamiento Primario)

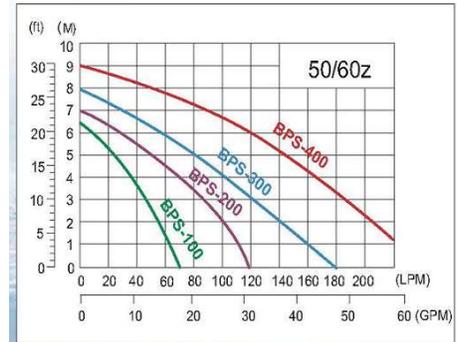


El sistema **Grey Flow PS**, desarrollado por la empresa australiana **AWWS** (www.greyflow.net.au), hace ya 15 años y es un sencillo equipo que filtra las aguas grises y propulsa las aguas ya filtradas al sistema de tratamiento secundario.

4.2.- Especificaciones técnicas equipo Grey Flow PS

- Alimentación** : 220 VAC, 50 Hz
- Consumo** : Ver Tabla N° 1
- Bomba** : Bomba de propulsión de aguas grises con impulsores abiertos BPS-300 (ver gráfico y tabla)
- Tuberías A** : 110 mm (entrada de aguas a tratar y salida de rebalse / limpieza)
- Tubería B** : 1 ½" (salida de aguas grises filtradas)
- Filtro** : Bajo malla 40
- Certificación** : Watermark – Australia

Performance



Specifications

Model	Output		Outlet		Rated		Maximum		Dimension L x W x H (mm)	Weight Kg
	HP	W	mm	Inch	Head(M)	Flow(l/m)	Head(M)	Flow(l/m)		
BPS-100	1/6	100	25	1"	4	35	6.5	70	155*155*240	2.9
BPS-200	1/4	200	32	1-1/4"	5	60	7	110	155*155*240	2.9
BPS-300	1/3	300	40	1-1/2"	5	80	8	180	196*196*365	6.6
BPS-400	1/2	400	50	2"	6	120	9	240	196*196*365	7.6

4.3.- Banco de filtros DBM (Deep Bio Media)

Esta etapa, remueve del agua todas las partículas aglomeradas, que no hayan decantado en el estanque. Este filtro cuenta con sistema de autolimpieza automático y programable.

4.4.- Sistema de microfiltración

Este sistema es una unidad de MF (Microfiltración). Esta unidad también incorpora un sistema de autolimpieza, de modo tal de alejar las mantenciones lo más posible.

Las mantenciones deben efectuarse 1 vez cada 3 a 6 meses, dependiendo de la turbiedad o calidad del agua.



4.4.- Sistema de tratamiento con Ozono EON20GN

El sistema de esterilización y eliminación de olores con Ozono para el tratamiento de aguas grises, desarrollado por **Energía ON**, integra un generador de Ozono (OEM), y un mezclador para líquidos y gases, de modo tal de diluir el Ozono en las aguas grises en forma eficiente. Es de esta forma como el ozono puede actuar en el agua, destruyendo todas las impurezas presentes, tales como microorganismos, olores y otro tipo de contaminantes.

Considerando la cantidad de agua a tratar y el tiempo disponible para su tratamiento, es que se debe utilizar un sistema de recirculación con bomba e inyector Venturi, para un adecuado tratamiento de patógenos y olores.

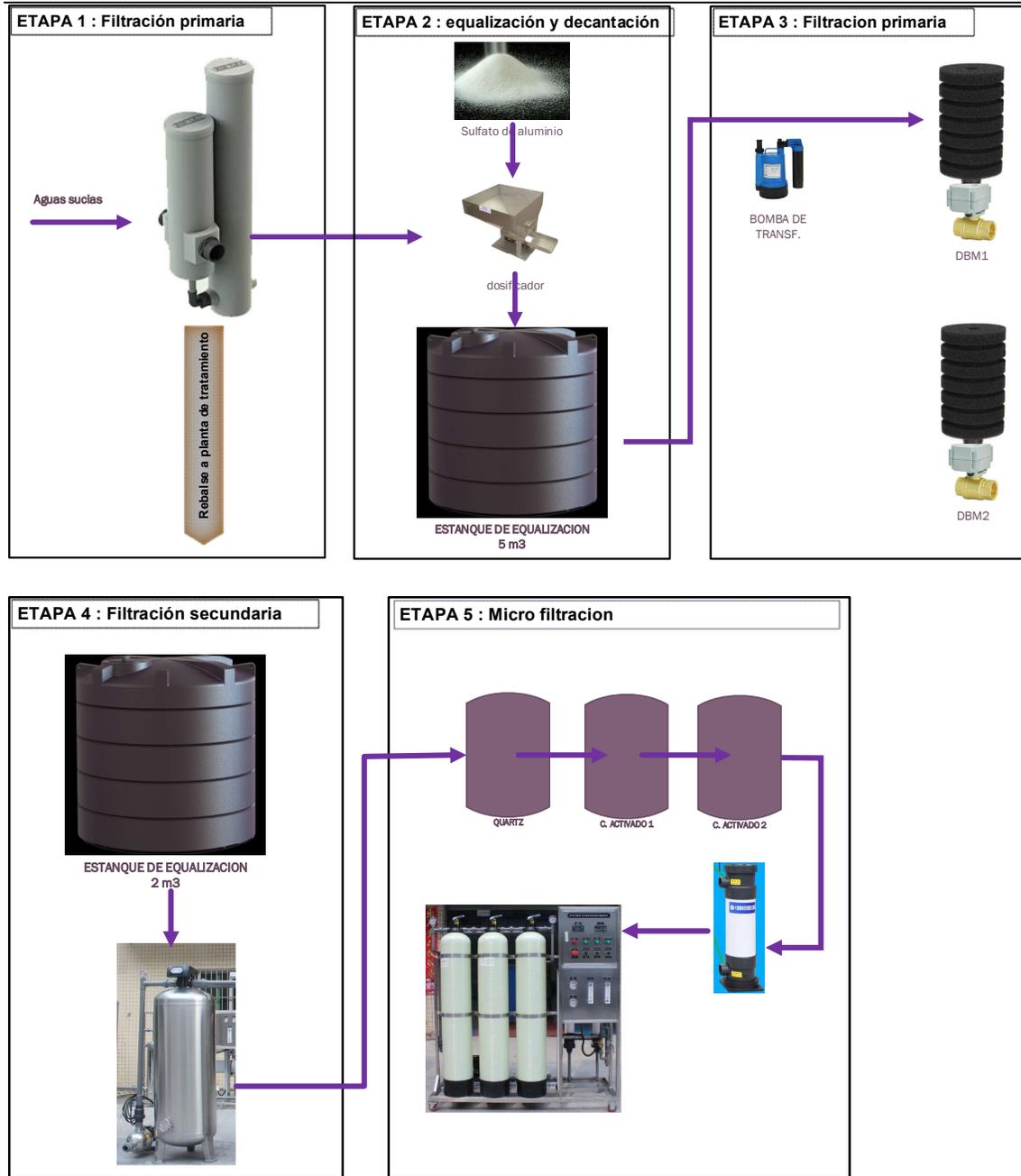
Especificaciones Técnicas del sistema EON20GNB

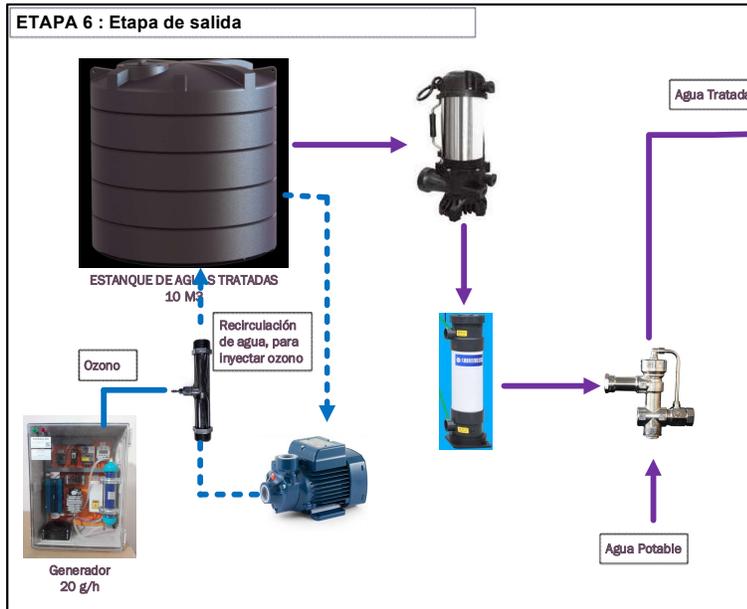
Generador de Ozono	:	20 g/h efectivos
Alimentación	:	220 VAC, 50 Hz, 950 W
Método de dilución de ozono	:	Inyector Venturi y bomba
Control de activación	:	Mediante temporizador programable
Alarmas	:	Sobre temperatura y apertura de puerta
Secador de aire	:	regenerativo

5.- Diagrama del sistema completo

El siguiente diagrama muestra el sistema completo, con cada uno de sus elementos:

A	:	Filtración primaria, GFPS con sistema auto limpiante
B	:	Estanque de recepción, mezcla de sulfato de aluminio y aireación.
C	:	Estanque de decantación, con sistema auto limpiante
D	:	Filtración Secundaria, con DBM, con sistema auto limpiante
E	:	Microfiltración
F	:	Estanque de almacenamiento de agua tratada y ozonamiento
G	:	Bomba de salida de agua tratada y filtro de salida





6.- Layout de la planta

Considerando la escasez de espacio disponible en términos generales, es que agrupamos los equipos contiguos por proceso, de modo tal de tener 3 áreas requeridas, pero que pueden disponerse de la forma que se requiera, para facilitar la selección del lugar.

