



SISTEMAS PARA PRODUCCIÓN DE AGUA ULTRAPURA HGL-UP-100 HGL-UP-TOC-100

El contar con agua de alta pureza para sus análisis y trabajos en el laboratorio es determinante para la calidad de sus resultados.

Para cubrir estas necesidades contamos con sistemas y equipos para obtención de agua de calidad ultrapura.

Modelo HGL-UP-100

Este modelo produce agua de calidad I según la norma de la farmacopea. La capacidad de este equipo es de 100 galones por día.

Modelo HGL-UP-TOC-100

Cuando se requiere un agua de la mejor calidad en lo referente a contenido de sales y además es requisito remover trazas de materia orgánica, el modelo HGL-UP-TOC es la mejor opción para análisis en cromatografía de gases, en cromatografía de líquidos o en trabajos finos de biología celular o biotecnología.

El modelo HGL-UP-TOC-100 produce 100 galones por día.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El agua que alimenta el sistema de tratamiento, proviene del suministro de agua potable, y esta pasa antes a través de un arreglo de dos filtros de carbón activado para retener partículas o sólidos suspendidos que el agua puede tener y también, adsorbe el cloro residual, el cual causa daños en las membranas de ósmosis inversa.

Después de que el agua pasa por los filtros, una bomba especial de alta presión, hace fluir el agua a través de la membrana de ósmosis inversa. En esta membrana se rechazan las sales disueltas y se obtienen dos flujos:

Uno de ellos es el producto, el cual tiene un mínimo contenido de sales disueltas, y se tiene también un segundo flujo o rechazo que es el agua que acarrea las impurezas o sales disueltas que se han removido del agua producto.

Esta agua de rechazo se envía al drenaje, o se puede recuperar y almacenar para darle uso en limpieza, lavado de equipos, etc.

El agua producto tiene una conductividad o contenido de sales mucho menor que el agua de alimentación, pero aún no tiene la calidad requerida para los principales usos de laboratorio, por lo que ésta pasa por tres filtros de resina mixta que remueven las sales residuales que aún contiene el



agua, y de esta forma la calidad ya es la requerida para uso en el laboratorio o en el proceso en que se demanda agua ultrapura.

Después se tiene un filtro de diez micras para asegurar que no arrastre ninguna partícula del tratamiento con resinas mixtas.

Después de la filtración de 10 micrones el agua pasa por una lámpara ultravioleta de 254 nanómetros de longitud de onda que esteriliza el agua para cuando la calidad de esta así lo requiera, especialmente en análisis microbiológicos

El modelo HGL-UP-TOC-100 tiene una lámpara UV de 185 nm para destrucción de trazas de material orgánico que el agua pueda arrastrar después del paso por las resinas mixtas o de los materiales que están en su contacto. Este equipo es altamente recomendable cuando el agua tiene usos tales como: biotecnología en cultivos celulares, en cromatografía de líquidos o en cromatografía de gases de alta resolución, dónde es necesario evitar la señal de fondo por trazas de materia orgánica.

El agua producida por osmosis inversa y por resinas mixtas, llega a un depósito de 10 galones de capacidad. Una segunda bomba extrae el agua del depósito y la hace circular continuamente a través de las resinas mixtas, por el filtro y por la(s) lámpara(s) UV, esto para evitar que el agua se contamine por microorganismos y para que su conductividad sea la mínima posible, además de darle un tratamiento continuo, lo cual en cada paso incrementa la calidad del agua que se consume.

Cuando se demanda agua, el sistema de recirculación será el que proporciona el agua requerida hasta en un volumen de 10 galones que es cuando el depósito está lleno.

OPERACIÓN DEL EQUIPO:

El equipo solo requiere del suministro del agua y de corriente eléctrica a 110 volts. Una vez conectado se enciende el interruptor y el equipo empieza a producir agua. Este equipo no requiere que se encienda y se apague continuamente ya que trabaja de forma automática, pero si así lo desea o va a dejar de trabajar por periodos largos, se apaga con el interruptor y el equipo deja de operar.

INDICADORES Y CONTROLES:.

El equipo tiene una caja de controles eléctricos donde se tiene un indicador que registra la conductividad del agua producida. Si la conductividad es mayor de 4.0 microsiemens /cm entonces se enciende un foco rojo, el cual advierte que la calidad del agua es menor de la requerida y se debe proceder al cambio de los filtros de resina mixta.

Si el usuario considera que puede emplear esta agua, entonces debe hacer caso omiso del aviso de advertencia y proceder al cambio de resina cuando lo considere conveniente.



FESTA

Filtros Equipos y Sistemas para Tratamiento de Agua.
Rep. De Colombia 219 Col, Panamericana.
Tels. (614)426 0990 y 426 0991
Chihuahua, Chih.

INSTALACIÓN DEL EQUIPO:

LÍNEA DE ALIMENTACIÓN: El equipo se instala conectando la línea de alimentación de agua en una toma común de agua potable.

LÍNEA DE AGUA DE RECHAZO: Deberá conectarse al drenaje o algún tanque deposito para su posterior uso.

LÍNEA DE AGUA DE PRODUCTO. Se tendrá en el o los puntos deseados o directamente a la salida de la bomba de recirculación.

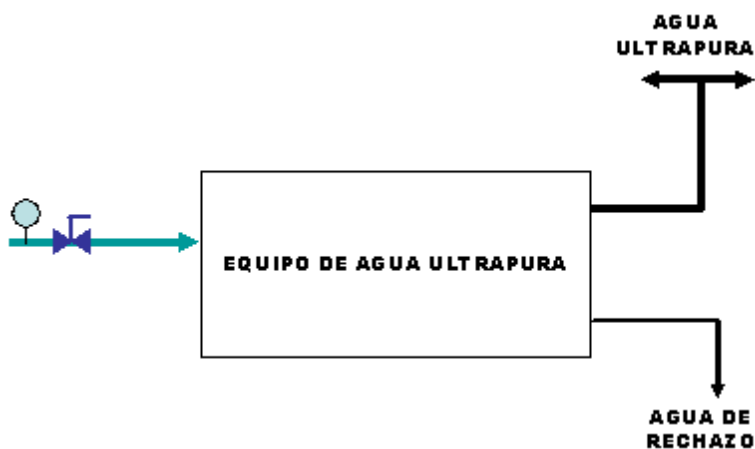


Figura 1: Líneas de entrada de salida de producto y de salida de rechazo.



PRINCIPIO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA.

El agua una vez filtrada es bombeada hacia una membrana de ósmosis inversa donde son separadas las sales disueltas en el agua y la mayoría de estas en forma de un concentrado de sales, sale en el flujo de rechazo, que es agua que se envía al drenaje o se almacena para darle uso posteriormente.

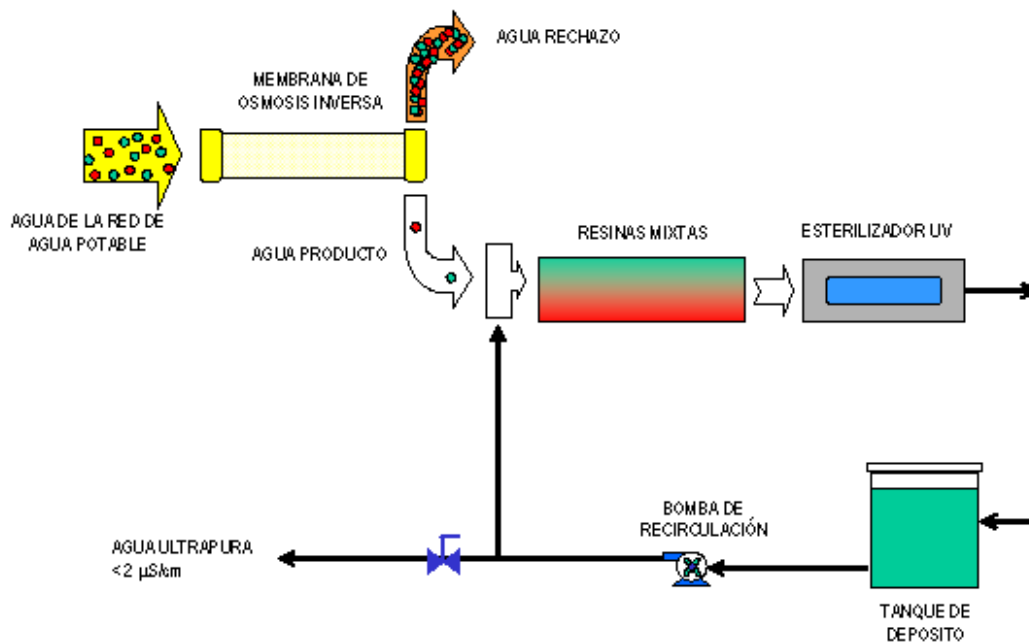


Figura 2 : Pulido en resinas mixtas y sistema de recirculación de agua ultrapura

La membrana separa entre un 90 y un 98 % de los componentes del agua, por lo que el agua producto aún contiene un mínimo de sales. Esta agua producto pasa por un lecho mixto de resinas catiónicas y aniónicas, las cuales separan el remanente de sales y se obtiene un agua de muy baja conductividad. Después el agua se esteriliza al paso por una lámpara UV que emite radiación UV de 254 nm de longitud de onda, que es letal para los microorganismos.

Finalmente, si el agua no se emplea directamente se almacena en un depósito de 10 galones construido de material inerte para proteger la integridad del agua.

Para mejorar la calidad del agua y obtener el máximo de calidad en pureza y calidad microbiológica, y al mismo tiempo aprovechar al máximo la capacidad de las resinas mixtas, se recircula el agua del depósito para un nuevo pulido en las resinas mixtas y tratamiento por radiación UV.



MANTENIMIENTO:

El mantenimiento que se debe dar al equipo es mínimo. La frecuencia de cambio y los elementos que se deben de cambiar son los que se describen en la siguiente tabla:

| <i>Elemento</i> | <i>Frecuencia de cambio</i> | <i>Costo (dólares)</i> |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Membrana de osmosis inversa | Cuando se requiera o cada dos años | \$80.00 |
| Filtros de carbón (2) | Cada seis meses o cada año | \$25.00 c/u |
| Filtros de resinas mixtas (3) | Cuando se requiera | \$35.00 c/u |
| Lámpara UV 254 nm | Cada dos años | \$90.00 |
| Lámpara UV 185 nm | Cada dos años | \$150.00 |
| Filtro de sedimentos de 10 micrones | Cada año | \$25.00 |

**costo de los consumibles sujetos a cambios sin previo aviso.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:

| | <i>HGL-UP-100</i> | <i>HGL-UP-TOC-100</i> |
|---|--|--|
| <i>Capacidad de producción de agua</i> | 0.25 litros por minuto o 380 litros por día (mínimo) | 0.25 litros por minuto o 380 litros por día (mínimo) |
| <i>Consumo de energía de bomba de producción de agua</i> | 80 watts | 80 watts |
| <i>Consumo de energía de bomba de recirculación de agua</i> | 14 watts | 14 watts |
| <i>Consumo de energía de la lámpara UV 254 nm</i> | 8 watts | 8 watts |
| <i>Consumo de energía de la lámpara UV 185 nm</i> | | 8 watts |
| <i>Elementos de filtración de carbón activado</i> | 2 | 2 |
| <i>Elementos de resina mixta para pulido del agua</i> | 3 | 3 |
| <i>Calidad del agua producida</i> | no mayor de 2.0 mS/cm cuando la resina mixta es nueva. | no mayor de 2.0 mS/cm cuando la resina mixta es nueva. |
| <i>Operación</i> | Automática | Automática |



FESTA

Filtros Equipos y Sistemas para Tratamiento de Agua.
Rep. De Colombia 219 Col, Panamericana.
Tels. (614)426 0990 y 426 0991
Chihuahua, Chih.

IMÁGENES DE SISTEMA





CALCULO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA PRODUCIR 100 LITROS DE AGUA

DESTILACIÓN SIMPLE:

Considerando que se calentará agua desde 20°C hasta vapor a 100°C, la energía requerida por cada kilogramo de agua es:

Q_A =calor sensible o calor requerido para pasar un kilogramo de agua desde 20°C hasta 100°C

$$Q_A = mC(t_2 - t_1) = 1000 \text{ grs} \times 1 \text{ cal/gr}^\circ\text{C} (100 - 20)^\circ\text{C} = 80,000 \text{ calorías}$$

Q_B =calor latente de vaporización y es el calor necesario para pasar el agua de líquido a 100°C a vapor a 100°C

$$Q_B = m l_v = 1000 \text{ grs} \times 540 \text{ cal/gr} = 540,000 \text{ calorías}$$

Q_T = calor necesario para pasar el agua desde 20°C hasta vapor a 100°C

$$Q_T = Q_A + Q_B = 540,000 + 80,000 = 620,000 \text{ calorías} = 620 \text{ Kcal}$$

NOTA: Parte del calor que se extrae del agua que se condensa, se aprovecha en un precalentamiento del agua que se va a destilar, pero también el aprovechamiento de la energía eléctrica que se emplea en calentar el agua no es cien por ciento eficiente, por lo que para fines estimativos y de cálculo, consideramos que el calor que se recupera es equivalente a la energía eléctrica que se pierde por ineficiencias en la transmisión del calor al agua, por lo que la energía a suministrar es de aproximadamente 620 Kcal por kilogramo de agua a evaporar.

Convirtiendo las 620 Kcal a Kw-hra tenemos: $620 \text{ Kcal} \times (\text{Kw-hra}/860 \text{ Kcal}) = 0.72 \text{ Kw hra}$

Considerando que el costo de la energía eléctrica es de \$2 pesos por Kw-hra, el precio de evaporar 1000 gramos de agua (un litro de agua), es de $\$2 \times 0.72 = \1.44

El costo de 100 litros de agua es de \$144

SISTEMA MODELO HGL-UP:

La capacidad de producción de agua con el sistema HGL-UP es de 0.25 litros por minuto, equivalente a 15 litros por hora. Para producción de 100 litros de agua se requiere de 6.7 horas.

Como la bomba consume 0.024 Kwatts (24 watts), el consumo de energía es de $6.7 \times 0.024 = 0.16 \text{ Kw-hra}$

El costo de producción de 100 litros de agua con este equipo considerando nuevamente a \$2 el Kw-hra es de: $\$2 \times 0.16 = \0.32 pesos



FESTA

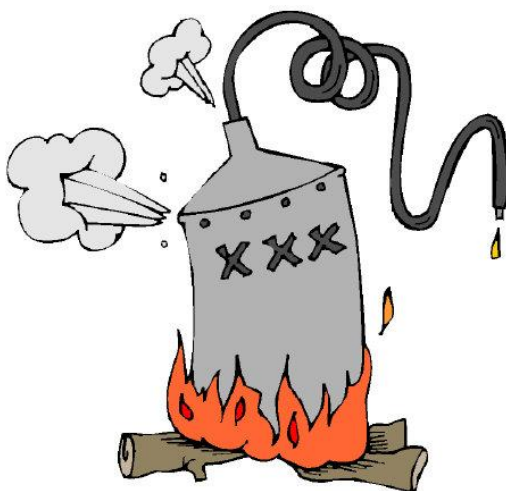
Filtros Equipos y Sistemas para Tratamiento de Agua.
Rep. De Colombia 219 Col, Panamericana.
Tels. (614)426 0990 y 426 0991
Chihuahua, Chih.

CONCLUSIONES:

Si usted consume diariamente 100 litros de agua y trabaja 20 días al mes, entonces por concepto de producción de agua pagará mensualmente de energía eléctrica:

Destilación simple = $\$144 \times 20 = \2880.00

Sistema HGL-UP = $\$0.32 \times 20 = \6.40



USTED DECIDE!!!!