



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



**TECNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN ARBORICULTURA
UNIDAD DE APRENDIZAJE "HIDRAULICA Y DE SISTEMAS DE RIEGO"**

DIAPORAMA: FILTRACION DE AGUA PARA RIEGO

PRESENTA:

DR. EN AG. ANGEL SOLIS VALENCIA



OCTUBRE DE 2017



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



CONTENIDOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad I. Propiedades físicas de los fluidos

Unidad II. Hidrostática

Unidad III. Hidrodinámica o Cinemática de los fluidos.

Unidad IV. Sistemas de riego



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



EL PRESENTE DIAPORAMA APOYA A:

UNIDAD IV. SISTEMAS DE RIEGO

OBJETIVO: DISEÑAR E IMPLEMENTAR SISTEMAS DE RIEGO SEGÚN LA ZONA Y
DISPONIBILIDAD DE AGUA.

:

DEL PROGRAMA: HIDRAULICA Y DE SISTEMAS DE RIEGO PROYECTO
CURRICULAR TECNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN ARBORICULTURA 2012,
ACTUALIZACION 2015

□



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Filtración

Se denomina filtración al proceso unitario de separación de sólidos en una suspensión por medio de un medio mecánico poroso, también llamados tamiz, criba, cedazo, filtro. En una suspensión en un líquido mediante un medio poroso, retiene los sólidos mayores del tamaño de la porosidad y permite el paso del líquido y partículas de menor tamaño de la porosidad.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



FILTRO DE MALLA

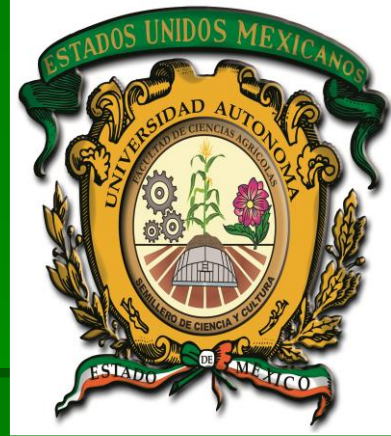
El filtro de malla es utilizado principalmente para filtrar aguas con residuos inorgánicos como arenas y pequeñas cantidades de residuos orgánicos, siendo apto para agricultura, industria, tratamientos de agua y especialmente para la captación de agua de balsas, ríos y aguas subterráneas. La malla es un elemento fijo que retiene las partículas de mayor diámetro





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Constan de una carcasa generalmente metálica, de forma cilíndrica que aloja en su interior al elemento filtrante. El elemento filtrante esta conformado por un soporte perforado metálico o plástico recubierto por una malla.

La malla puede ser de nylon pero preferentemente se usa de acero inoxidable



Se utilizan en los sistemas de riego localizado como filtros secundarios:

Después de los filtros de arena que retienen gran cantidad de materias orgánicas en caso de aguas superficiales

Solamente se utilizarán como filtros único en caso de aguas muy limpias.

Se ubicarán con posterioridad a la inyección de fertilizantes para impedir que pasen al sistema impurezas y fertilizante no disuelto.



FUNCIONAMIENTO FILTRO DE MALLA

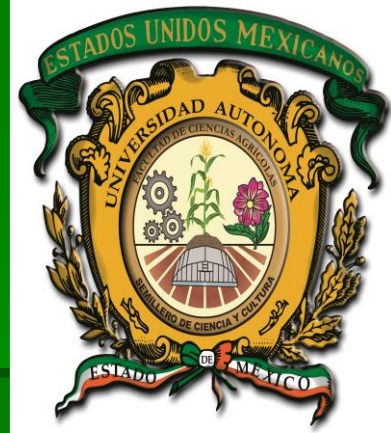


con a
de ace



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

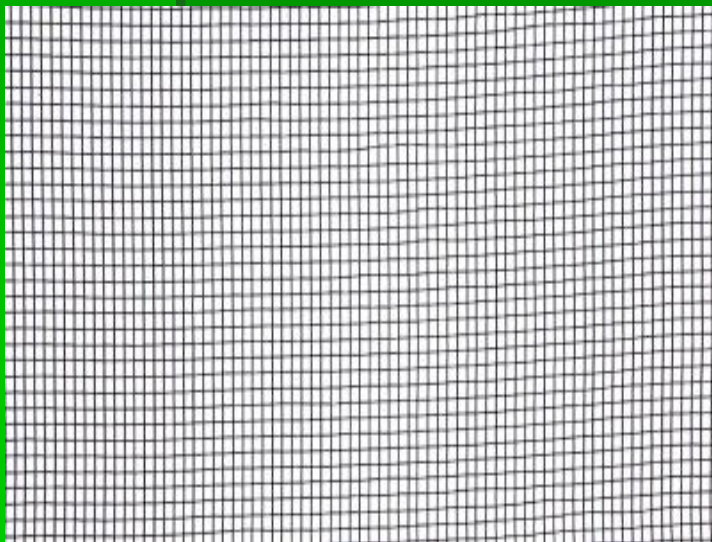
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Las mallas utilizadas en riego localizado (50-200 mesh) por si sola no pueden soportar las presiones existentes en la red de riego, sobretodo cuando comienzan a saturarse y aumenta la diferencia de presión entre aguas arriba y debajo de la malla, es por eso que se utiliza un soporte perforado para evitar roturas, al conjunto soporte – malla es lo que se conoce como elemento filtrante.



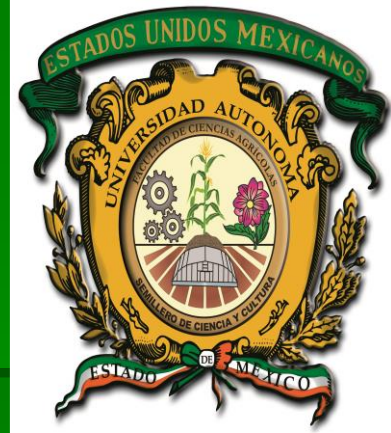
- El tamaño del orificio de malla debe ser de $1/10$ del tamaño del mínimo paso del agua para goteo y del orden de $1/5$ para micro aspersores. Ello es debido a que una vez que las partículas hallan pasado la malla, se puedan aglutinar y puedan obstruir el emisor.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



FILTRO DE DISCO

Los filtros de discos están diseñados específicamente para sistemas de riego con aplicaciones en agricultura, invernaderos y viveros. Ya sea que cultives con técnicas en suelo o hidroponía.

Este filtro evita que tu sistema de riego se tape debido a basuras o piedras pequeñas que se encuentran en el contenedor, y obstruyan el paso del agua hacia las plantas.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

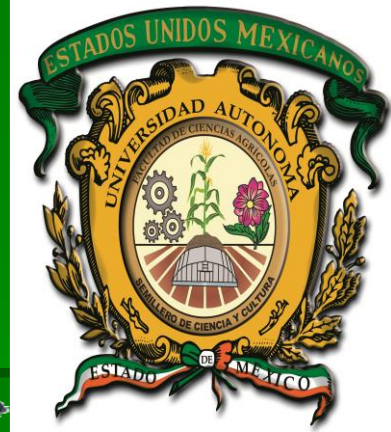


Los filtros de disco filtran mayores caudales (volúmenes) de líquidos con dimensiones mínimas de construcción. El alto rendimiento de la filtración se asegura gracias a una malla de filtración con el tamaño de agujeros ya desde los 5 μ m.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

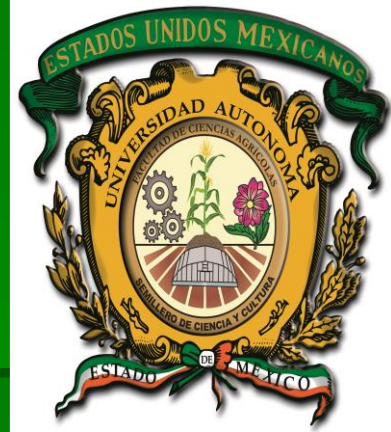


Los filtros de disco se producen de acero inoxidable, de plásticos de alta resistencia y de malla de poliéster de calidad. El perfil de los segmentos de filtración y el concepto de la máquina se diseñaron de tal manera que la carga en la estructura sea mínima. El uso de materiales de calidad y de un diseño óptimo permiten minimizar el desgaste de los componentes y de este modo prolongar la vida útil de los filtros de disco



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Los discos “con ranura dual” (ranurados en ambas caras y en direcciones opuestas) forman una serie de “puntos de cruce” que atrapan múltiples partículas.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

MANTENIMIENTO



Control visual

Debe comprobarse la ausencia de fisuras en el cuerpo del filtro y de pérdidas de agua. Por lo general la parte externa del cuerpo de estos filtros es de metal, de modo que si se los instala cerca del punto de inyección de fertilizantes, se recomienda lavarlos periódicamente con agua y jabón para prevenir la corrosión.

Asimismo, debe controlarse visualmente el interior del filtro, siempre asegurando, antes de abrirlo, que se haya evacuado la presión interna de la línea y que no se produzca un flujo en sentido contrario.

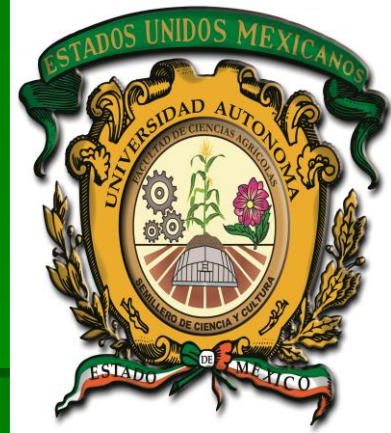
Tratamiento químico

Una vez por año, se recomienda sumergir las mallas en un baño de ácido adecuado para quitar los sedimentos, la aportación de ácido para bajar el PH hasta 1—2 podría ser suficiente.

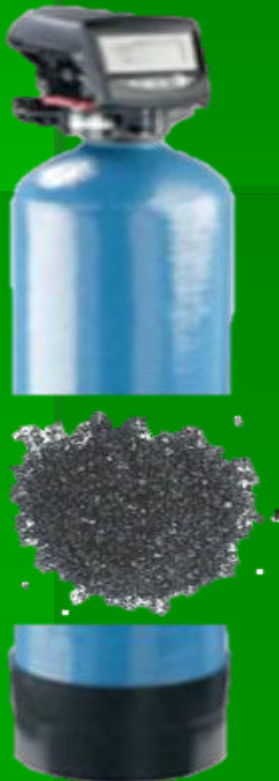


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



FILTROS DE CARBONO





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



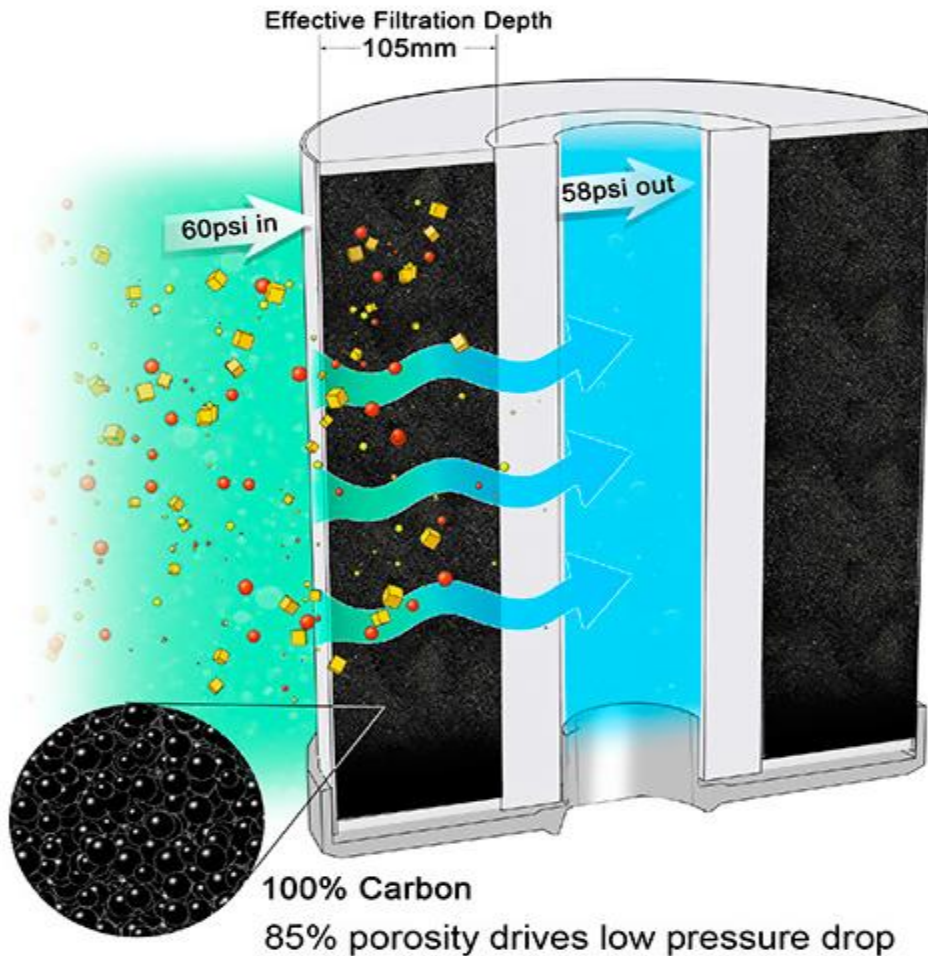
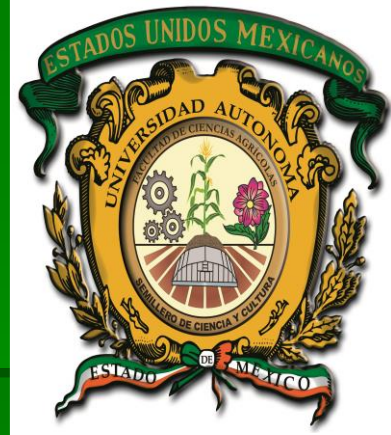
Un filtro de carbón activado o activo trabaja como tamiz extrayendo los materiales pesados que se encuentran, por ejemplo, en el agua y el aire; actuando así como un purificador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

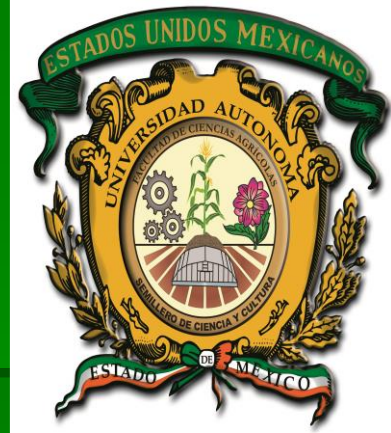


El carbón activado es un material extremadamente poroso, posee poros menores a 2 nanómetros y son muy eficientes en los fenómenos de adsorción. Éste es un proceso que se basa en la atracción de moléculas pesadas a una superficie sólida, como por ejemplo el carbón, dejando pasar solamente las moléculas más puras de un líquido o un gas

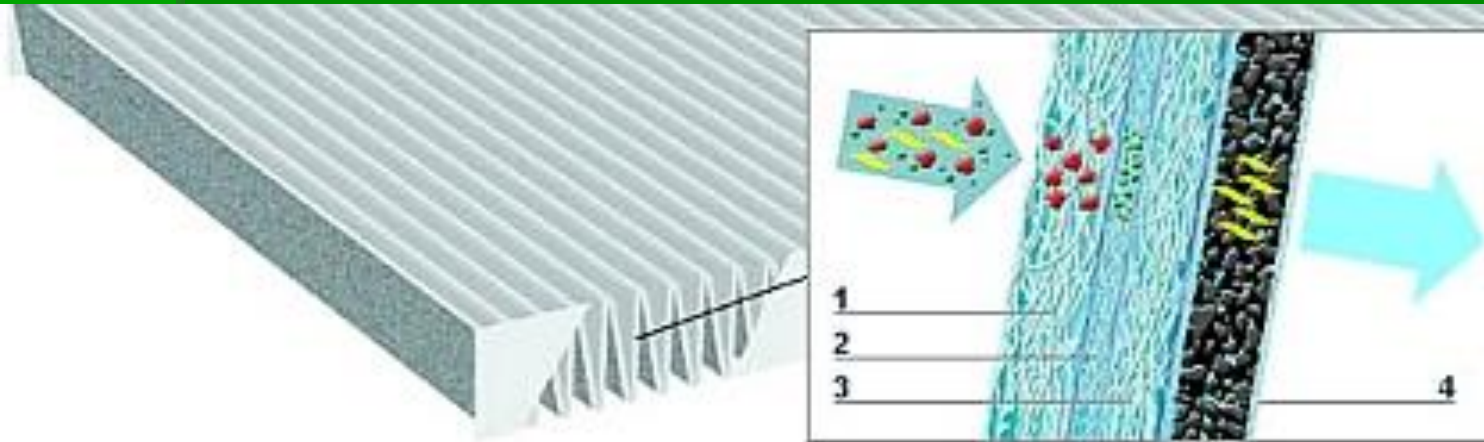


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Al actuar como un imán de las moléculas dañinas para la salud, como el cloro, estos tipos de filtros son utilizados para mejorar la calidad de vida de las personas.



The new activated carbon cabin filters consists of a two-stage system:

The tried-and-tested particulate trap plus an extra activated carbon layer.

- 1 Prefilter
- 2 Microfiber layer
- 3 Carrier
- 4 Active carbon

- Dust and dirt particles
- Pollen and bacteria
- Harmful and foul smelling gases



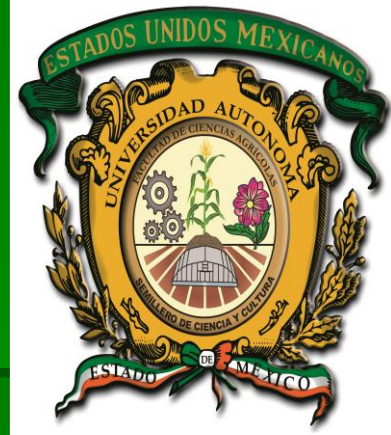
Cuando uno piensa en este tipo de filtro piensa en purificadores de agua, pero la verdad es que, debido a la gran porosidad del carbón activado o activo, este también es utilizado en medicina, clarificación de jarabe de azúcar, purificación de glicerina, máscaras antigás, filtros de automóviles y filtros de aire.

Los Filtros de Carbón Activado están diseñados para remover una amplia variedad de olores y gases irritantes. También se usan en aplicaciones generales de filtrado.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



La vida útil del filtro depende del tipo y concentración de sustancias a ser adsorbidas. La capacidad de adsorción, dependiendo de la sustancia a adsorber, varía entre un 5 y un 20% del peso del carbón impregnado en el material del filtro. El material del filtro está unido a una malla metálica en la cara de salida del aire para prevenir el ondeo y está sellado al marco de cartón resistente a la humedad. El material filtrante está fijado a todo el contorno del marco para prevenir cualquier posibilidad de fuga de aire.



FILTRO HIDROCICLÓN

- El hidrociclón es un filtro diseñado para ser utilizado en cabezales de filtración, tanto para aplicaciones agrícolas como industriales.
- Su función es la de separar la arena y otras partículas compactas más pesadas que el agua, por lo que es ideal como filtro previo en instalaciones que captan agua de pozo.





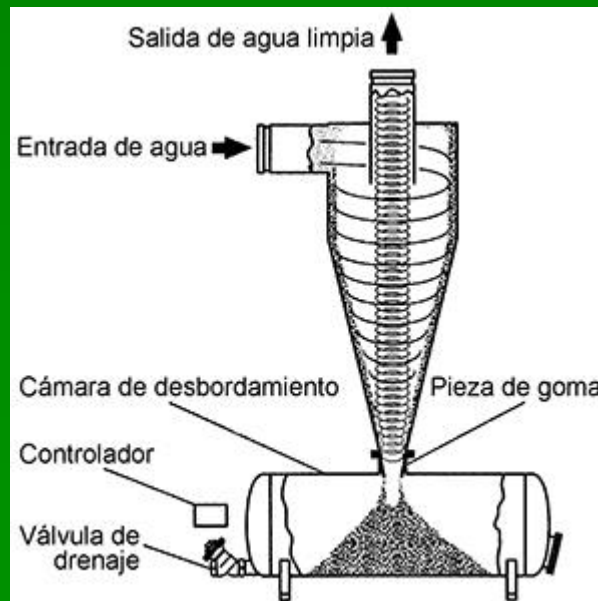
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



FUNCIONAMIENTO

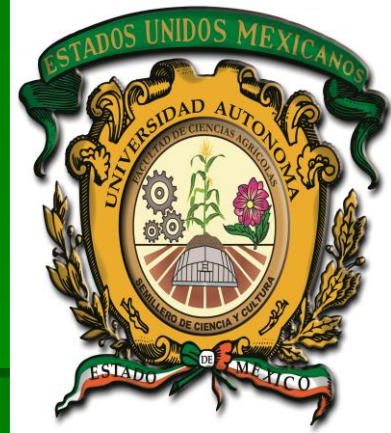
Como consecuencia de la fuerza centrífuga, las partículas sólidas se desplazan hacia la pared del cono de hidrociclón, donde prosiguen una trayectoria espiral descendente debido a la fuerza de gravedad. De esta forma, las partículas sólidas son arrastradas a la parte inferior del hidrociclón donde se almacenan en un depósito colector.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



La presión máxima de trabajo no debe superar los 8 bar (120 PSI).

Las condiciones de trabajo normales se alcanzan cuando la pérdida de carga en el hidrociclón no es menor de 0.2 bar (3 PSI).

Pérdida de carga recomendada: 0.2 bar – 0.5 bar (3 – 8 PSI).

Una pérdida de carga de más de 0.5 bar (8 PSI), podría provocar un aumento de la erosión.

Una pérdida de carga de menos de 0.2 bar (3 PSI), reducirá la eficiencia de separación.

Como norma general, la separación mejora a medida que el diámetro del hidrociclón disminuye y la pérdida de presión aumenta.



Aplicaciones

- Decantación de arena y otros contaminantes sólidos del agua destinada a uso doméstico, agrícola o industrial.
- Como consecuencia de lo anterior, se consigue la protección de las bombas, válvulas y sistemas de control contra los desgastes causados por los sólidos.
- Siempre recomendado en aguas procedentes de pozo.



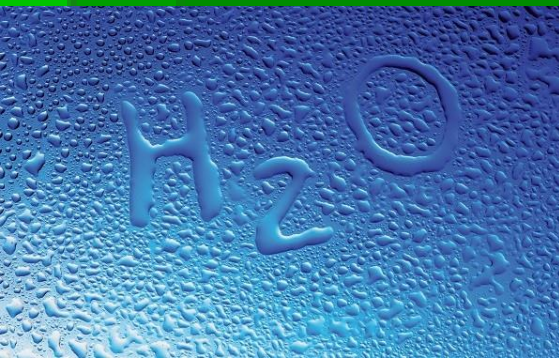


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



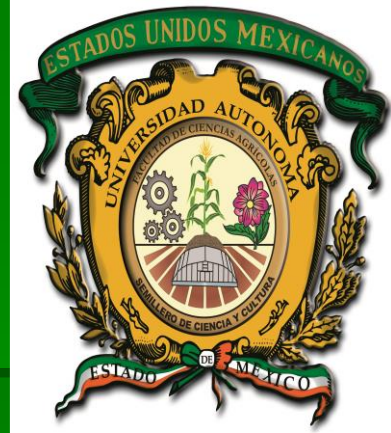
- Debido a su especial diseño, el hidrociclón funciona con una mínima pérdida de carga.
- Construcción robusta recubierta en poliéster.
- Los hidrociclones pueden colocarse en paralelo para aumentar así su capacidad de filtración.
- Funcionan con una pérdida de carga constante, no existiendo posibilidad de obturación.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



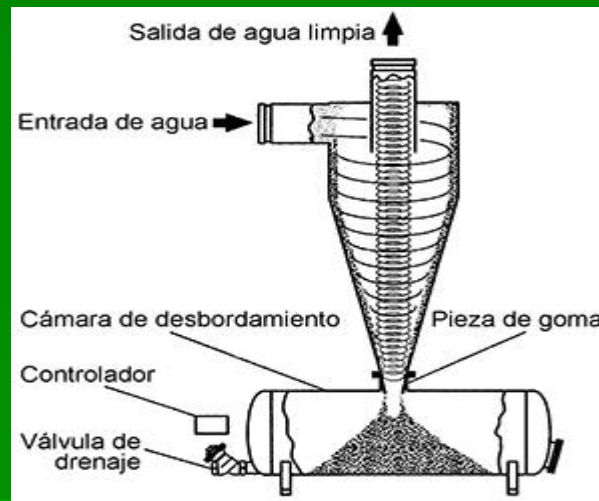
Limpieza de la cámara de desbordamiento

Se debe limpiar periódicamente y con mayor detenimiento al menos una vez al mes. Cerrando la válvula de entrada del hidrociclón y abriendo la válvula de drenaje para liberar presión y vaciar la cámara de desbordamiento.

Soltando el tirador del soporte y quitando la tapa.

Retirando todos los sedimentos recogidos en la cámara de desbordamiento y enjuagando bien el interior de la cámara.

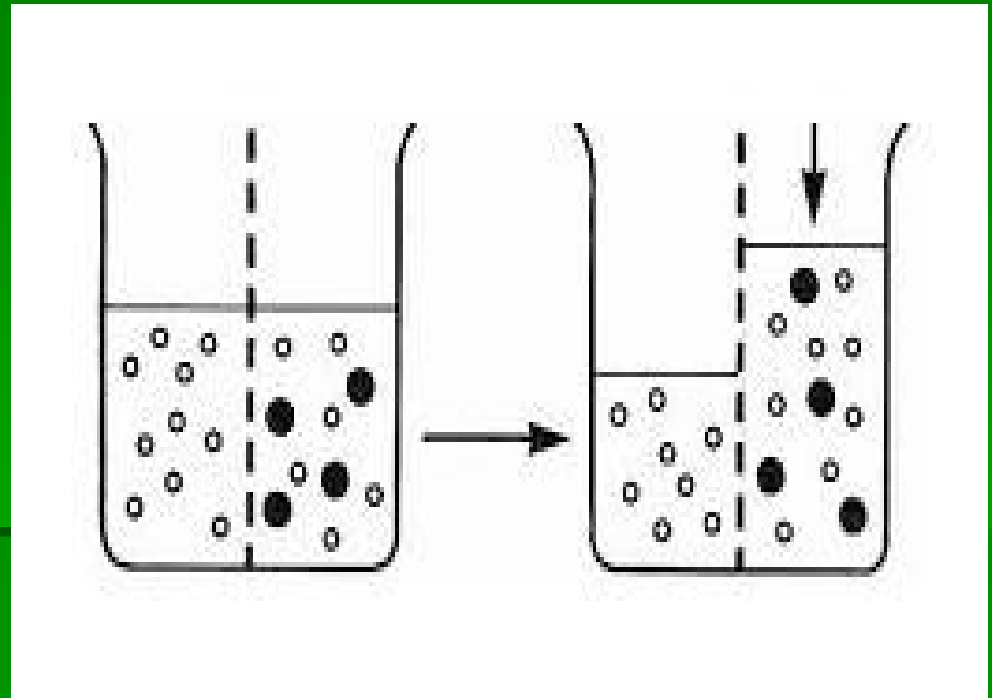
Finalmente se coloca la tapa de la cámara de desbordamiento de forma que la junta de la tapa se ajuste sobre ella y se monta correctamente el tirador y el soporte.



Ósmosis inversa

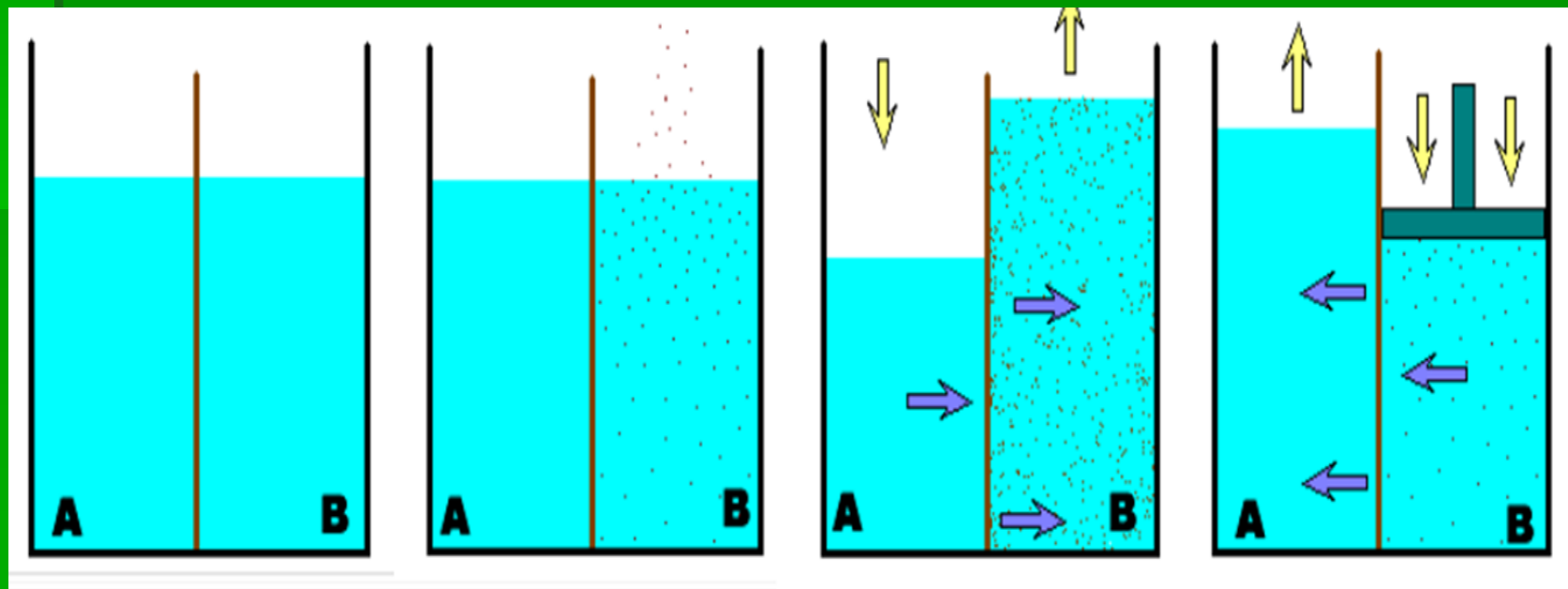
La ósmosis es un proceso físico-químico que hace referencia al pasaje de un disolvente, pero no de soluto, entre dos disoluciones que están separadas por una membrana con características de semipermeabilidad.

Estas disoluciones, por otra parte, poseen diferente concentración.

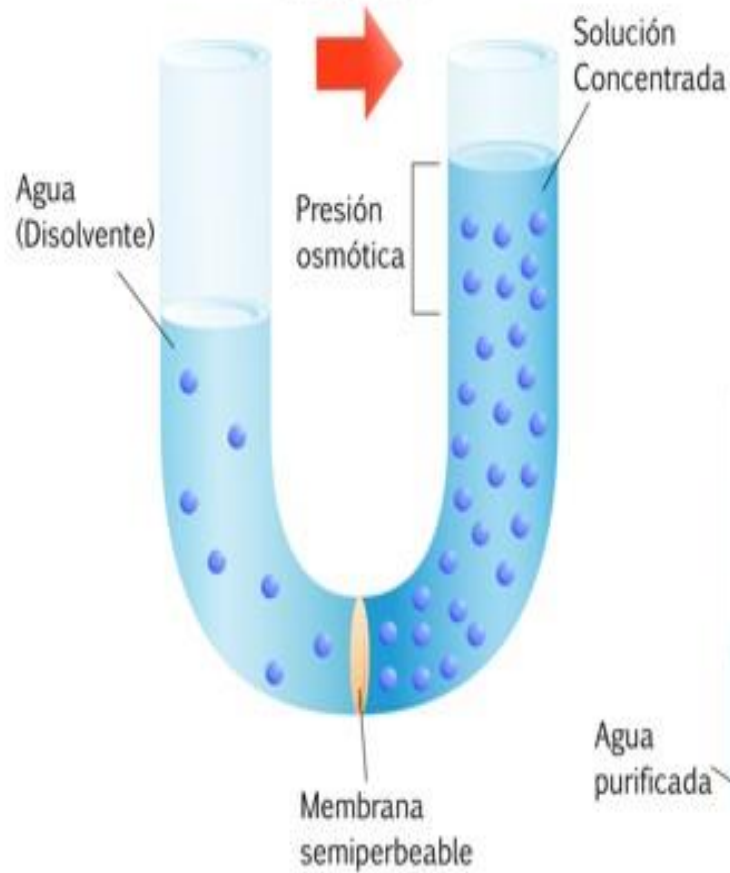


Ósmosis inversa:

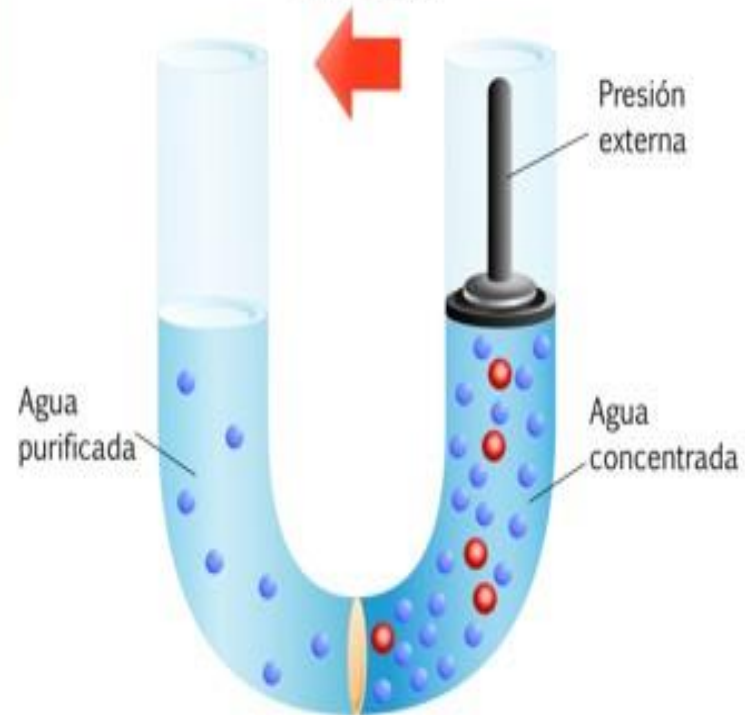
- Sus principios son físico-químicos de separación
- Proceso por el cual se utilizan membranas semipermeables
- Transporte de masa



Ósmosis



Ósmosis Inversa





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

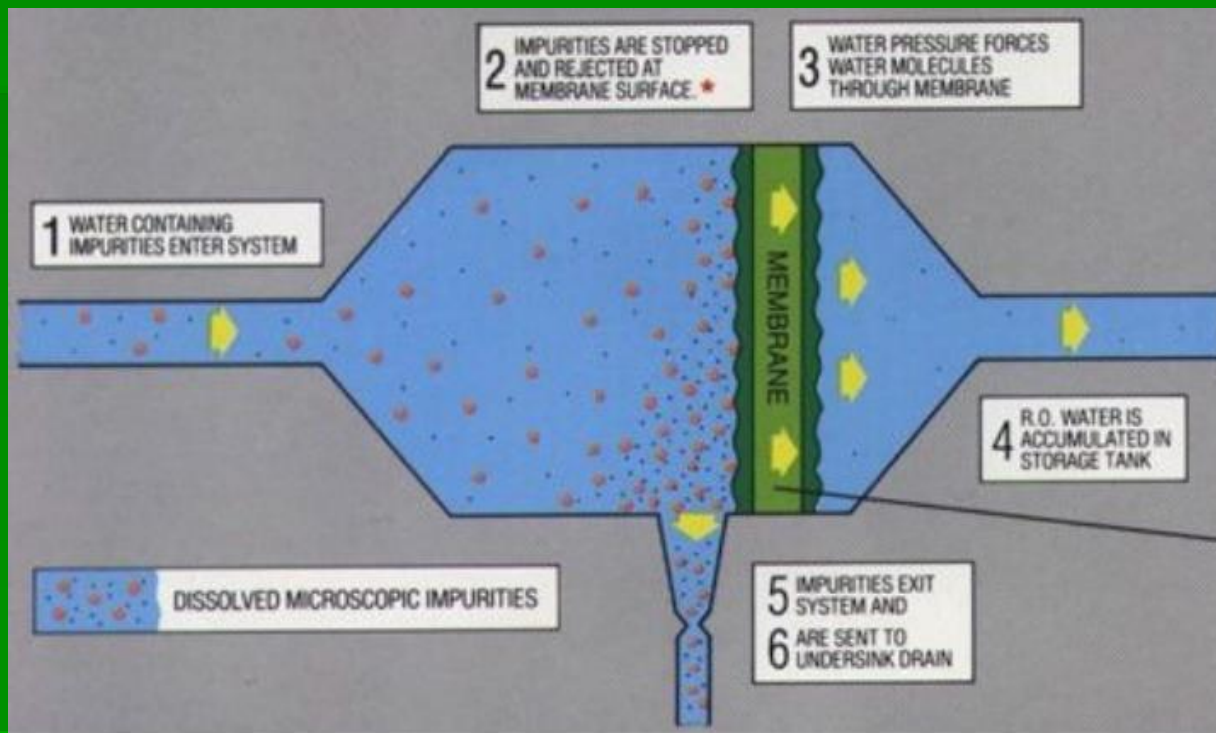
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



los procesos de membrana la corriente alimentación se divide en dos corrientes:

Permeado: Corriente que contiene, fundamentalmente, los componentes de una disolución que salen de una membrana.

Rechazo: Corriente que contiene los componentes que no atraviesan la membrana.



Alimentación de Osmosis Inversa:
Agua que entra al sistema desde un
Pozo, Rio, Mar o agua Salubre.

Producto de Osmosis Inversa
(Permeado): Agua permeada a través
de la membrana la cuál es baja en
Sales y que puede ser utilizada
desde para una caldera hasta para
fines farmacéuticos con el
tratamiento correspondiente.

Concentrado de Osmosis Inversa
(Rechazo): Agua de arrastre a la
salida del sistema, que contiene las
sales que han sido separadas por las
membranas.

Recuperación de Osmosis Inversa:
Eficiencia del sistema , medida como
el porcentaje de la alimentación que
se transforma en producto.

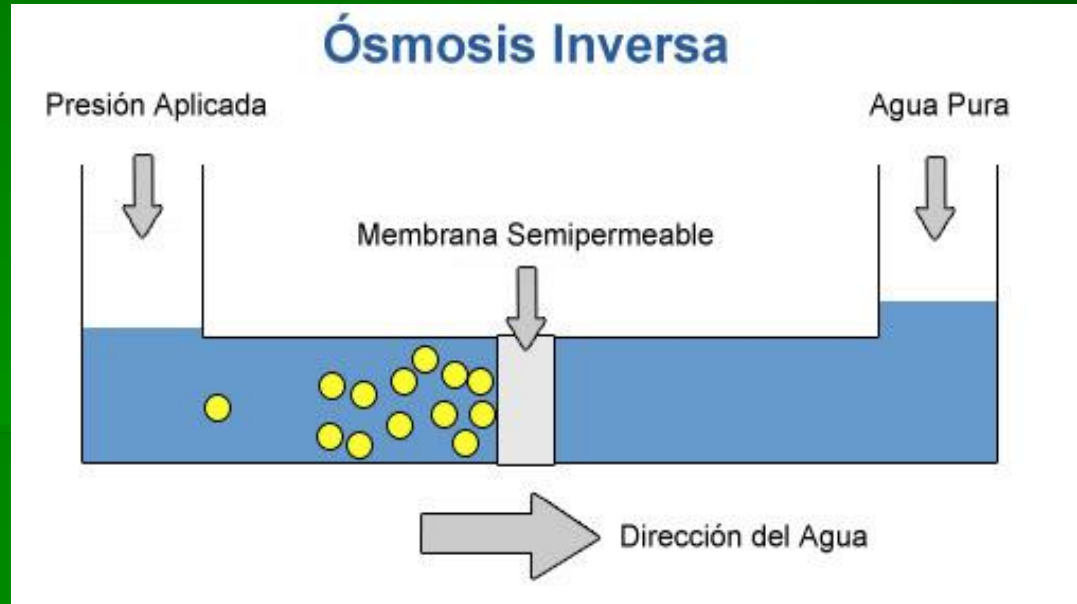
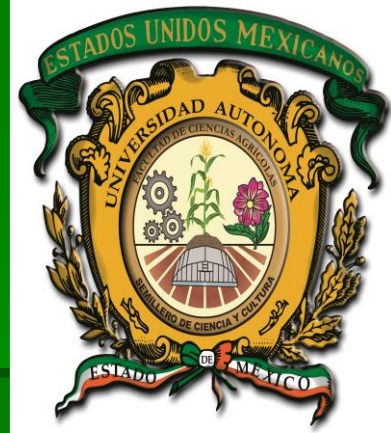
% de Recuperación = Flujo de
producto/ Flujo de alimentación x 100





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



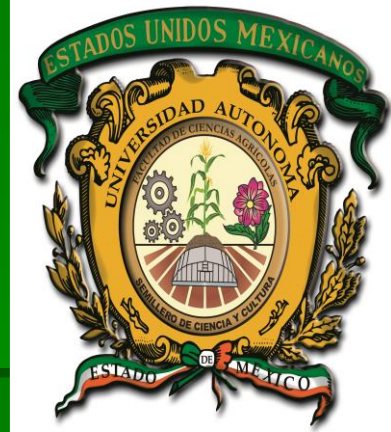
Ventajas:

- La separación puede llevarse a cabo continuamente.
- El consumo de energía es bajo.
- Los procesos de membranas pueden combinarse fácilmente con otros procesos de separación.
- La separación se puede producir en condiciones moderadas.
- Las propiedades de las membranas son variables y se pueden ajustar.
- No se necesitan aditivos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Desventajas:

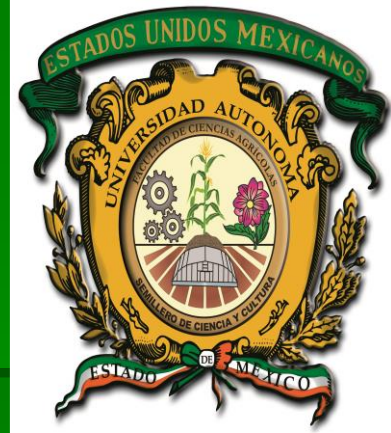
- La polarización por concentración y el ensuciamiento de la membrana.
- Baja selectividad o bajo flujo obtenido.
- El factor de incrustación es más o menos lineal.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



FILTROS ULTRAVIOLETA

Los sistemas de tratamiento y desinfección de Agua mediante luz Ultra Violeta (UV), garantizan la eliminación de entre el 99,9% de agentes patógenos. Para lograr este grado de efectividad casi absoluta mediante este procedimiento físico, es totalmente imprescindible que los procesos previos del agua eliminen de forma casi total cualquier turbiedad de la misma, ya que la Luz Ultravioleta debe poder atravesar perfectamente el flujo de agua a tratar.

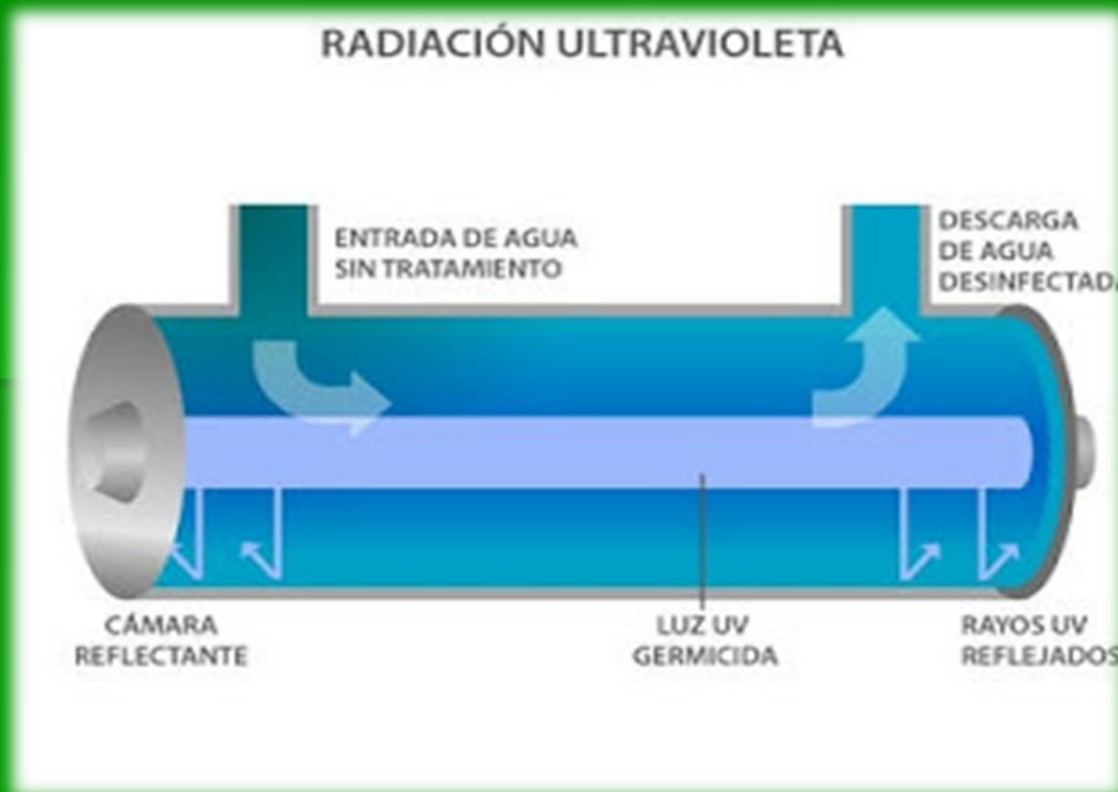
Entrada de agua

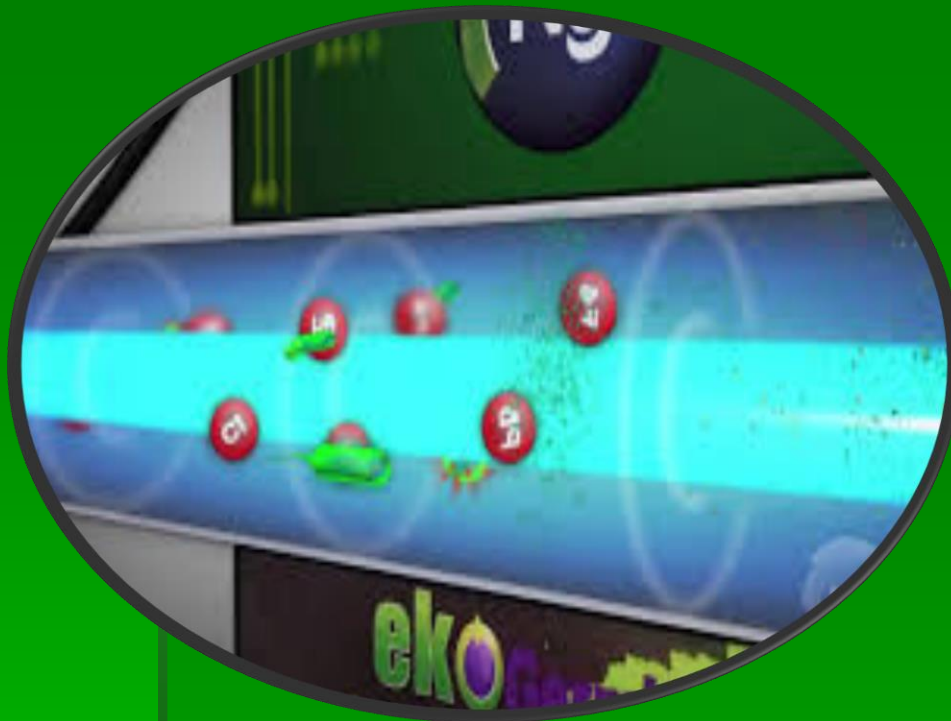
Salida de agua tratada

Radicación UV



Los Purificadores de Agua por Ultravioleta funcionan mediante la "radiación" o "iluminación" del flujo de agua con una o más lámparas de silicio cuarzo, con unas longitudes de onda de 200 a 300 nanómetros. Por lo tanto, el agua fluye sin detenerse por el interior de los purificadores, que contienen estas lámparas.





CÁMARA DE IONIZACIÓN KOF

ELIMINACIÓN DE METALES PESADOS Y QUÍMICOS CANCERÍGENOS

PLOMO	CROMO
MERCURIO	CALCIO
CLORO	
HIERRO	
CIANURO	
MAGNESIO	

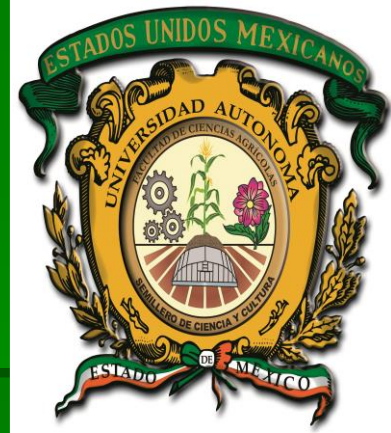
RESULTADO:
AGUA PURA LIBRE DE VIRUS, BACTERIAS, ALGAS (LEGIONELLA, E-COLI), ENTRE OTROS.

La luz UV no cambia las propiedades del agua o aire, es decir, no altera químicamente la estructura del fluido a tratado. Al contrario de las técnicas de desinfección química, que implican el manejo de sustancias peligrosas y reacciones que dan como resultado subproductos no deseados, la luz UV ofrece un proceso de desinfección limpio, seguro, efectivo y comprobado a través de varias décadas de aplicaciones exitosas.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**

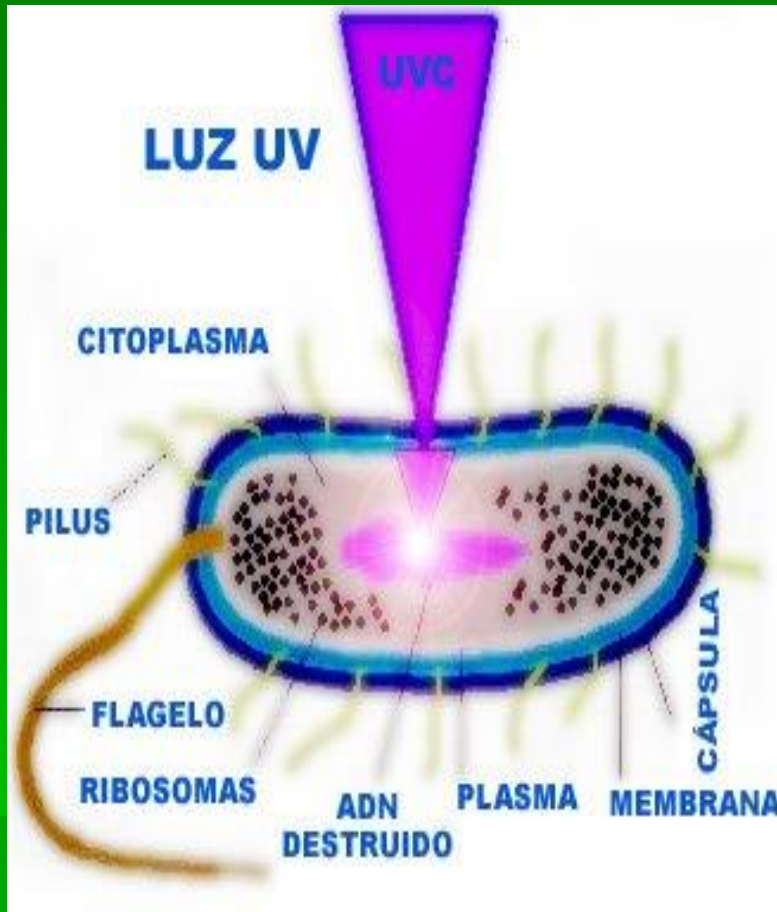
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



CARACTERÍSTICAS DE LA DESINFECCIÓN CON LUZ UV

Desinfección instantánea y eficiente

- Segura
 - Limpia
 - El mejor costo-beneficio
 - Ambientalmente adecuada
-
- Desinfección instantánea y eficiente**
- Segura
 - Limpia
 - El mejor costo-beneficio
 - Ambientalmente adecuada

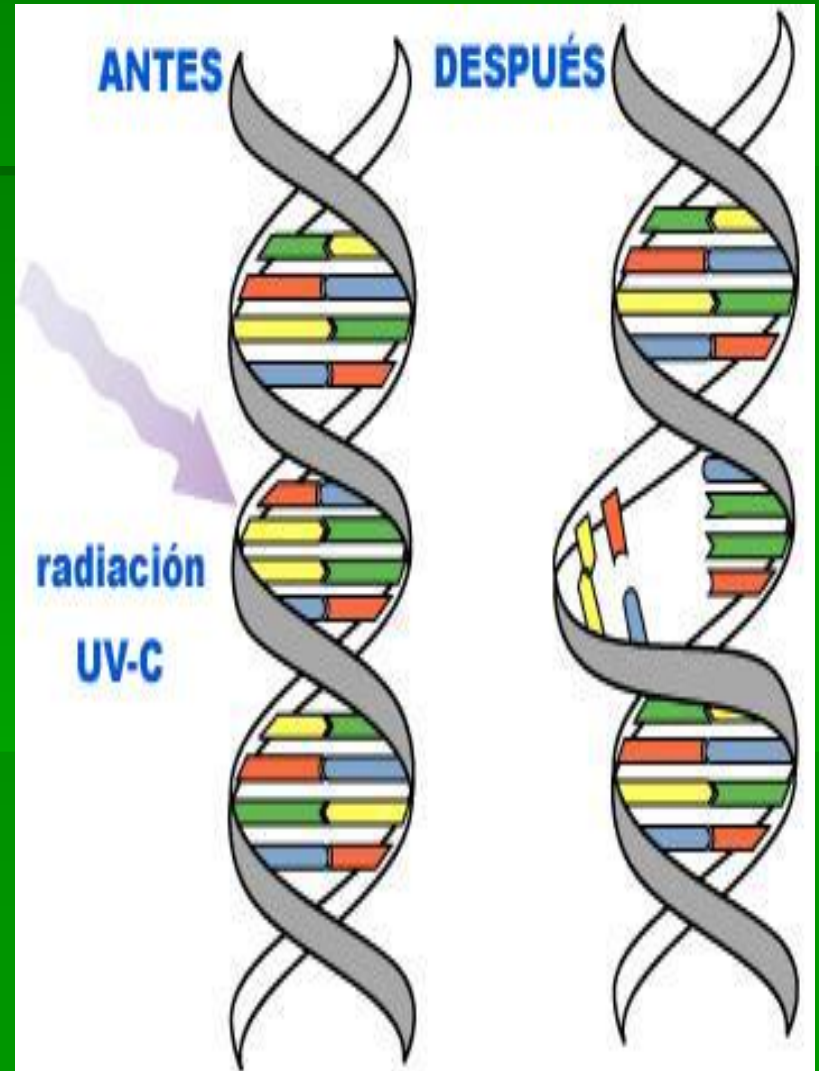


El ADN, o ácido desoxirribonucleico, es responsable de dirigir las actividades dentro de todas las células vivas. Todas las células deben tener ADN intacto para funcionar correctamente. Su estructura es muy similar a una escalera que se ha torcido de ambos extremos dando como resultado un aspecto espiral.

Cuando los microorganismos son expuestos a una dosis adecuada de radiación ultravioleta a 253.7 nm de longitud de onda (UV-C), el ADN (ácido desoxirribonucleico) de las células absorben los fotones UV causando una reacción fotoquímica irreversible, la cual inactiva y destruye las células.

Efectos biológicos

La propiedad que tiene el ADN, presente en el núcleo de las moléculas de todos los microorganismos (bacteria, virus, hongos y quistes) de absorber la radiación UV produce el efecto de rompimiento de las cadenas de los aminoácidos de proteínas, causando una disrupción metabólica afectando su mecanismo reproductivo y logrando así su inactivación, eliminando sus propiedades para producir enfermedades y de crecimiento microbiológico. Uno de los principales beneficios al aplicar luz UV con propósitos de desinfección es que no se utilizan ningún tipo de químico para [ello](#).



Aspectos técnicos

Los principales aspectos que deben tomarse en cuenta para seleccionar un sistema de desinfección de agua con luz UV son:

- Tipo o calidad de agua (p.e. agua deionizada, agua potable, agua residual tratada, etc.)
- Flujo de agua
- Porcentaje de Transmitancia (%T10), la cual considera las impurezas presentes en el agua capaces de absorber y/o reflejar la radiación UV.
- Concentración de Hierro
- Concentración de Manganeso
- Tipo y concentración de microorganismos
- Reducción deseada
- Dosis de luz UV (mWs/cm^2), considerada como la Intensidad de luz (mW/cm^2) multiplicada por el Tiempo de residencia (segundos)

DISEÑO

Es muy importante conocer que la efectividad de los Purificadores Ultravioleta depende de que cada molécula de agua reciba una dosis mínima de Luz Ultravioleta. Esta dosis será definida en función del uso que se le de al agua tratada. Por lo tanto, jamás debe usarse un equipo de purificación para flujos o volúmenes de agua superiores a las indicadas por el fabricante. Es importante, así mismo, seguir las indicaciones del fabricante para la comprobación de su correcto funcionamiento, y los plazos para la sustitución de las lámparas, que garantizan su efectividad.



1. Sistema hidroneumático
2. Filtro manual para retener sedimentos
3. Clorador por gravedad
4. Tanque de contacto
5. Bomba con sistema Presscontrol automatico
6. Filtro manual a base de carbón activado
7. Pulidores de agua
8. Suavizador de agua
9. Osmosis Inversa
10. Remineralizado
11. Purificador ultravioleta
12. Al servicio
13. Planta de luz a gasolina

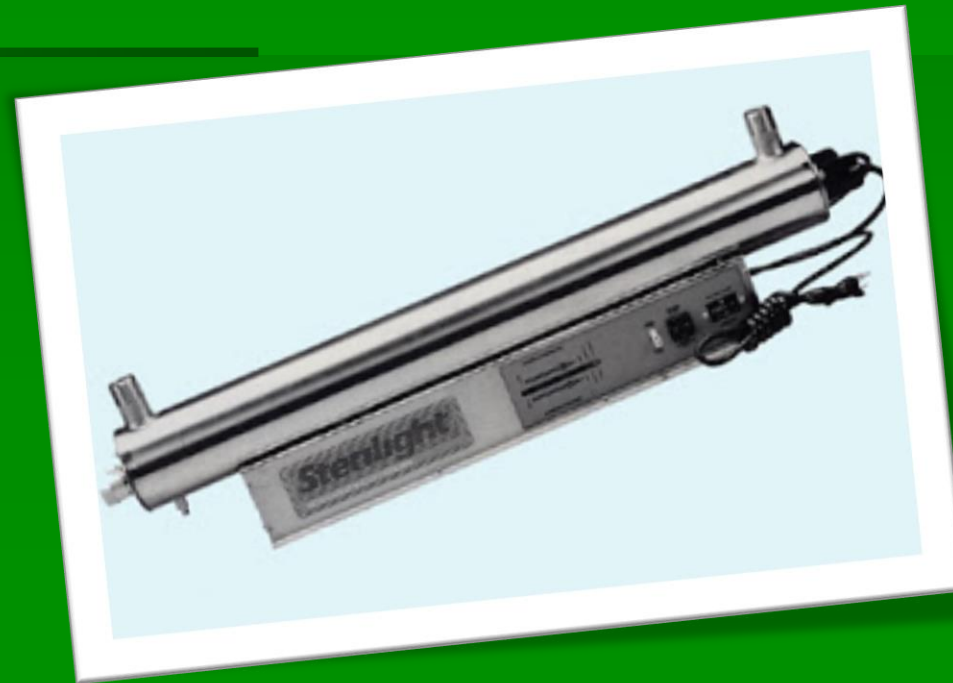


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Las lámparas individuales emiten una cantidad específica de energía ultravioleta y el flujo es un factor determinante por lo que no debe ser sobredimensionado. El tamaño de la cámara de reactor es también de importancia extrema dado que la intensidad disminuye por el cuadrado de la distancia después la lámpara



Los cartuchos de cuarzo resguardan el agua de la corriente de la lámpara, ofrecen temperaturas más uniformes y permiten una transmisión más alta de la energía. La variedad de aspectos opcionales que pueden proveerse en los esterilizadores, incluyen: dispositivos que controlan UV y miden el rendimiento real en 253.7 nm, controlando dispositivos que pararán la corriente de agua en caso de la falla del sistema, dispositivos de control de flujo para limitar adecuadamente la corriente de agua en las unidades, alarmas visuales y audibles (ambas locales y remotas) para advertir de fallas de lámpara, dispositivos para controlar temperaturas excedentes en la cámara de reactor, y cronómetro para controlar el tiempo de operación de lámparas UV





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



VENTAJAS DEL USO ULTRAVIOLETA

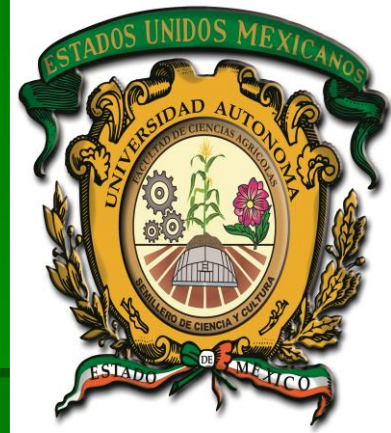
- Se trata de un tratamiento físico, sin necesidad de almacenamiento de stock de ningún producto químico peligroso.
- No cambia las propiedades del agua tratada.
 - No tiene peligro o efectos negativos sobre el agua en caso de sobredosificación.
 - Simple y barato de mantenimiento de las instalaciones.
 - Sencilla instalación sobre canalizaciones de agua ya existentes.
 - Posibilidad de uso para aguas destinadas a distintos usos: consumo humano, industria alimentaria, procesos industriales, laboratorios, agricultura, etc.
 - Compatible con otros procesos, como los generadores de ozono



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

BIBLIOGRAFIA



<http://galeon.com/elregante/malla.html>

https://www.cosechandonatural.com.mx/filtro_disco_2_para_riego_fm12_sfm22_prd188.html

http://amiad.com/files/IR_catalog_Sp.pdf

https://www.google.com.mx/search?q=filtros+ultravioleta&biw=1288&bih=707&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjRuf6wwwvHOAhVRVWMKHRufCC0Q_AUIBigB#tbn=isch&q=esquema+de+los++filtros+de+ultravioleta&imgrc=_

https://www.google.com.mx/search?q=filtros+ultravioleta&biw=1288&bih=707&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjRuf6wwwvHOAhVRVWMKHRufCC0Q_AUIBigB#tbn=isch&q=Las+balastras+de+estado

<http://agua-purificacion.blogspot.mx/2010/01/tratamiento-de-agua-por-rayos.html>

SEMARNAP. 1995. Programa Hidráulico 1995-2000. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Gobierno de la Republica.

Shames, I. H. 1998. Mecánica de fluidos. Tercera edición. Editorial McGraw Hill. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 830 p.

■ GRACIAS POR SU ATENCION