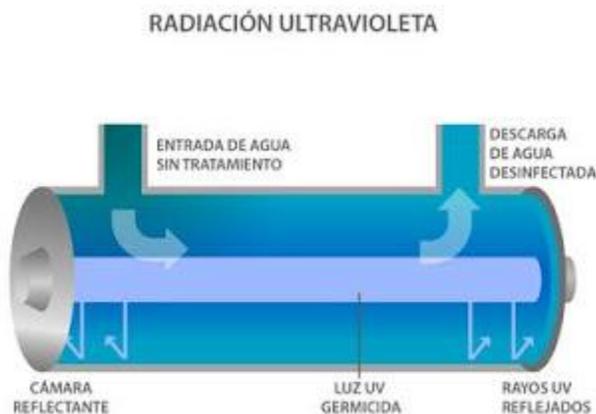


TRATAMIENTO DE AGUA POR RAYOS ULTRAVIOLETA

1. LUZ ULTRAVIOLETA

Los sistemas de tratamiento y desinfección de Agua mediante luz Ultra Violeta (UV), garantizan la eliminación de entre el 99,9% y el 99,99 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.

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.



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.

2. CARACTERISTICAS DE LA DESINFECCION CON LUZ UV GERMICIDA

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

De todos los métodos de desinfección actual, la luz ultravioleta (UV) es el más eficiente, económico y seguro. Más aún, su acción germicida se realiza en segundos o en fracciones de éstos, además es ambientalmente el método más adecuado, utilizado mundialmente a lo largo de varias décadas. La luz UV se produce naturalmente dentro del espectro electromagnético de las radiaciones solares en el rango comprendido entre 200 y 300 nanómetros (nm) conocido como UV-C, el cual resulta letal para los microorganismos.

El uso de luz ultravioleta para la purificación de agua potable no es reciente, es un concepto que ha existido por más de cientos años, a pesar de sus principios tempranos, la ciencia detrás de la desinfección UV es compleja. Para entender los fundamentos de cómo la luz Ultra Violeta purifica el agua, requiere una comprensión relativamente profunda de Física, Química y de la Biología.

3. APLICACIONES

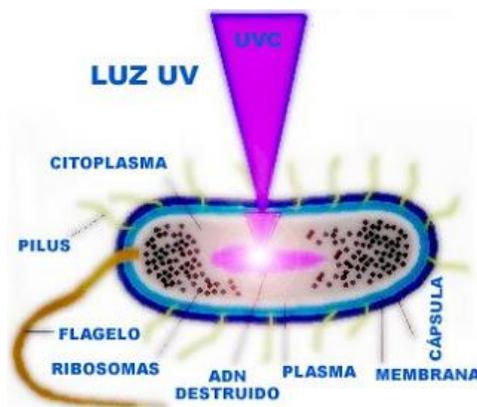
La tecnología ultravioleta actualmente se usa en un extenso grupo de aplicaciones, que va desde la protección básica de agua potable doméstica, hasta un tratamiento final para enjuagues de limpieza de partes electrónicas libre de gérmenes. Se muestra a continuación una lista de algunas áreas donde se aplica este tipo de tecnología:

- | | | |
|---------------|---------------|----------------|
| •Cervecera | •Alimenticia | •Restaurantera |
| •Farmacéutica | •Impresión | •Embotelladora |
| •Vinícola | •Destilería | |
| •Electrónica | •Petroquímica | |
| •Enlatado | •Marina | |
| •Acuicultura | •Cosmética | |

4. FUNCIONAMIENTO

La generación artificial de la luz UV se realiza a través de un emisor (lámpara) de cuarzo puro, el cual contiene un gas inerte que es el encargado de proveer la descarga inicial, y conforme se incrementa la energía eléctrica, el calor producido por el emisor también aumenta junto con la presión interna del gas, lo cual genera la excitación de electrones que se desplazan a través de las diferentes líneas de longitud de onda, produciendo la luz UV. Una descarga de presión baja produce un espectro a 185 y 253.7 nm. Los emisores de luz UV de presión media producen radiación multionda, es decir, diferentes longitudes de onda de diversa intensidad a través del espectro UV-C (200-300 nm).

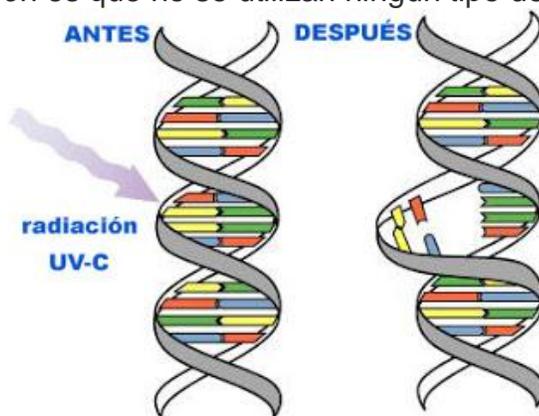
El ADN, o ácido desoxirribonucleico, es responsables de dirigir las actividades dentro de todas las células vivas. Todas las células deben tener ADN intacto para funcionar correctamente. SU estructura es muy similar a una escalera que se ha torcido de ambos extremos dando como resultado un aspecto espiral.



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.

5. 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.



6. 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 Manganeseo
- 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)

7. 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.

El diseño de un esterilizador ultravioleta tiene su base sobre como la dosis se entrega. 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.

La selección de la balastra debe coincidir con la corriente activa correcta de la lámpara dado que una pérdida en intensidad ocurrirá si la lámpara no es operada en el rendimiento correcto. Las balastras de estado sólido ofrecen las ventajas de temperaturas más frescas, requerimientos menores de espacio y menos peso, todo con la entrega uniforme de energía.

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

8. VENTAJAS DEL USO DE LUZ ULTRAVIOLETA

Para finalizar, detallaremos algunas de las ventajas de este tipo de tratamientos:

- 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.

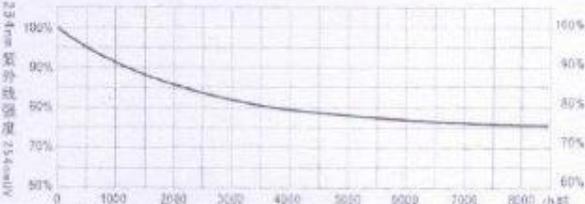
9. Soporte científico.

Existen numerosos estudios sobre la efectividad del uso de lámparas UV para la desinfección del agua:

平均寿命高达:

8000小时

Average lamp lifetime to 8000 Hours



管架特光电紫外线杀菌灯 (热阴极) UV强度最大衰减曲线
254nm UV depreciation curve

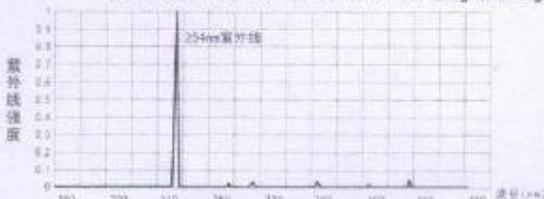
UV强度衰减小:

小于25%

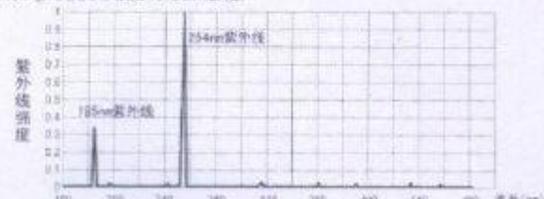
正常工作8000小时衰减
领先国内同类产品

Low UV depreciation: less than 25% after 8000 hrs working time, the lead of domestic products.

- **技术优势:** Best quality quartz tubes used:
 选用最优质的石英玻璃管, 其主要性能指标如下: 羟基含量 ≤8ppm; 主要杂质含量之和 ≤50ppm; 254nm紫外线透过率 ≥90%。
 Hydroxyl < 8ppm; Main foreign substance < 50ppm; Penetration to 254nm > 90%.
- **先进的加工设备:** Advanced equipment to manufacturing:
 传统紫外线杀菌灯生产主要工序由人工操作, 不利于产品质量控制, 我们在主要工序采用自主研发的专用设备, 自动化控制, 确保产品的一致性。
 Adopt automatic machines to assure the consistency of quality.
- **拥有核心技术:** Key technology:
 石英玻璃特有的处理技术, 能保证灯管在寿命期间紫外线强度衰减 < 25%; 特制灯丝、电子粉加工技术、电子粉分解技术使灯有良好的启辉性能, 多达几万次的开关次数, 长寿的“心脏”能确保灯的长寿命; 特殊的“激活工艺”能长期保证灯管内不受杂质气体的干扰。
 Special treatment on quartz tubes, guarantee UV light depreciation less than 25%. During the lifetime, know-how of special filament and emitter makes a good start and switch on-off ten thousand times, assure long life time.
- **成本优势:** Competitive cost:
 运用自动化设备, 实行规格化生产, 完善的配套设施, 使生产成本降至较低。价格具有很强的竞争优势。
 We adopt automatic machines and have a big scale production, which reduces the cost to minimum.
- **完善的技术服务:** Excellent technical services:
 我公司技术部门为新老客户提供技术咨询, 应客户要求设计并提供特殊规格的产品, 协助客户完成新产品的的设计、测试, 联合开发新产品, 协助客户对新产品的市场推广。
 Work well with all our customers for new design, testing and new products due to demand.



UV-C无臭氧杀菌灯光谱分布
Relative spectral power distribution of ozone free germicidal UV lamp



UV-C有臭氧杀菌灯光谱分布
Relative spectral power distribution of ozone germicidal UV lamp

紫外线灯工作原理：

Working principle of UV lamp

紫外线杀菌灯与日光灯、节能灯发光原理一样，灯管内的汞原子被激发产生汞的特征谱线，低压汞蒸气主要产生254nm和185nm紫外线。

日光灯、节能灯灯管采用的是普通玻璃，紫外线不能透出来，被荧光粉吸收后发出可见光；而杀菌灯灯管则用透紫外玻璃或石英玻璃生产，紫外线穿过玻璃壁透射出来。

Ultraviolet lamps produce 254nm & 185nm UV rays due to low pressure mercury vapor, as fluorescent lamps and energy saving lamps do. The glass of fluorescent and energy saving lamps is regular, which can't radiate outside, but absorbable to phosphor then change to visual. Ultraviolet lamps use quartz glass or special glass that UV rays radiate from.

杀菌原理和特点：

Principle and Characteristic for germicidal function

254nm波长的紫外线很易被生物体吸收，如图1，作用于生物体的遗传物质DNA，使DNA遭到破坏而导致细菌死亡。185nm波长紫外线与空气作用可产生有强氧化作用的臭氧，可有效地杀灭细菌。

紫外线可集中很高的强度在短时间内杀灭细菌和病毒；如表1是紫外线对各种细菌和病毒杀灭效率的描述。紫外线杀菌属于纯物理消毒方法，无二次污染：



(图1)

不同波长杀菌效率不同

254nm UV rays is readily absorbable to cell, (see table 1), destroy genome DNA and kill bacteria, so called Bactericide lamps.

Kill bacteria and virus in a very short time. Please see chart 1.

Physical disinfection, no second time pollution.

杀灭对象name		秒(S)*	杀灭对象name		秒(S)*
细菌类 Bacteria	炭疽杆菌Bacillus Anthracis	0.3	霉菌孢子 Mould Spores	黑曲霉Aspergillus Niger	0.3-0.7
	破伤风杆菌Clostridium Tetani	0.3		毛霉菌属Mucor Mucedo	4.6
	痢疾杆菌Dysentery bacilli	1.5		青霉菌属Penicillium Roqueforti	0.9-3.0
	大肠杆菌Escherichia Coli	0.4	水藻类 Algae	蓝绿藻Blue-Green Algae	10-40
	葡萄球菌属Staphylococcus Albus	1.3		线虫卵Nematoda Eggs	3.4
	链球菌Micrococcus Candidus	0.4		绿藻Green Algae	1.2 -
病毒 Virus	噬菌体Bacteriophage	0.2	鱼类病	原生动物类Protozoa	4.0-6.7
	流感病毒 Influenza	0.3		白斑病	2.7
	脊髓灰质炎病毒Poliovirus 1	0.8		感染性腺坏死病	4.0
	乙肝病毒Hepatitis B Virus	0.8		病毒性出血病	1.6

表1 紫外线对常见细菌病毒的杀菌时间（假设辐射强度：30000 μW/cm²）

如：辐射强度为3000，要达到同样的杀菌效果，则时间要延长10倍，以此类推。

Chart 1 The Required Irradiation Time to Inactivate Various Microorganisms under 30,000 μW/cm² Dose of UV 254 nm

注：*为99.99%杀灭所需时间。99.99% Lethal Dosage (Second)