



Guías de Eficiencia Energética para la industria



47. Lámparas Ultravioleta Germicida para Desinfección de Aire en Interiores

En colaboración:



Agosto 2024



Lámparas Ultravioleta Germicida para Desinfección de Aire en Interiores

Autor: Paula Segovia Jiménez y Marisa Jiménez de Segovia, Air-Care

Descripción General

En los últimos años, la calidad del aire interior se ha convertido en una prioridad para propietarios y administrativos de edificios, escuelas, hospitales, entre otros. Pasamos el 90% de nuestro tiempo en interiores, lo cual significa que la calidad del aire que respiramos en espacios cerrados puede tener un impacto significativo en nuestra salud, productividad y bienestar general. Una de las tecnologías que se utiliza para desinfectar y limpiar el aire en espacios cerrados son las lámparas ultravioleta germicida (conocidas como UV-C). Las lámparas ultravioleta de onda corta (254nm) destruyen el ADN y el ARN de los microorganismos en el aire, impidiendo su capacidad de replicarse y causar infecciones. Además de sus beneficios para la salud, las lámparas UV-C pueden contribuir al ahorro de energía en los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.

Cuándo y Dónde se Puede Aplicar

Las lámparas pueden ir instaladas en los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado o instaladas en la pared en la parte superior de una habitación (conocidas como UVGI Superior). Las lámparas UV-C que van dentro de equipos pueden ser integradas en cualquier tipo y modelo de equipos de aire acondicionado. Las lámparas UVGI Superior, se pueden colocar en cualquier espacio cerrado con o sin ventilación ya que funcionan totalmente independiente al sistema de aire acondicionado que tengas en el espacio. Ambas pueden ser instaladas en edificios, hospitales, escuelas, oficinas, fábricas, etc.



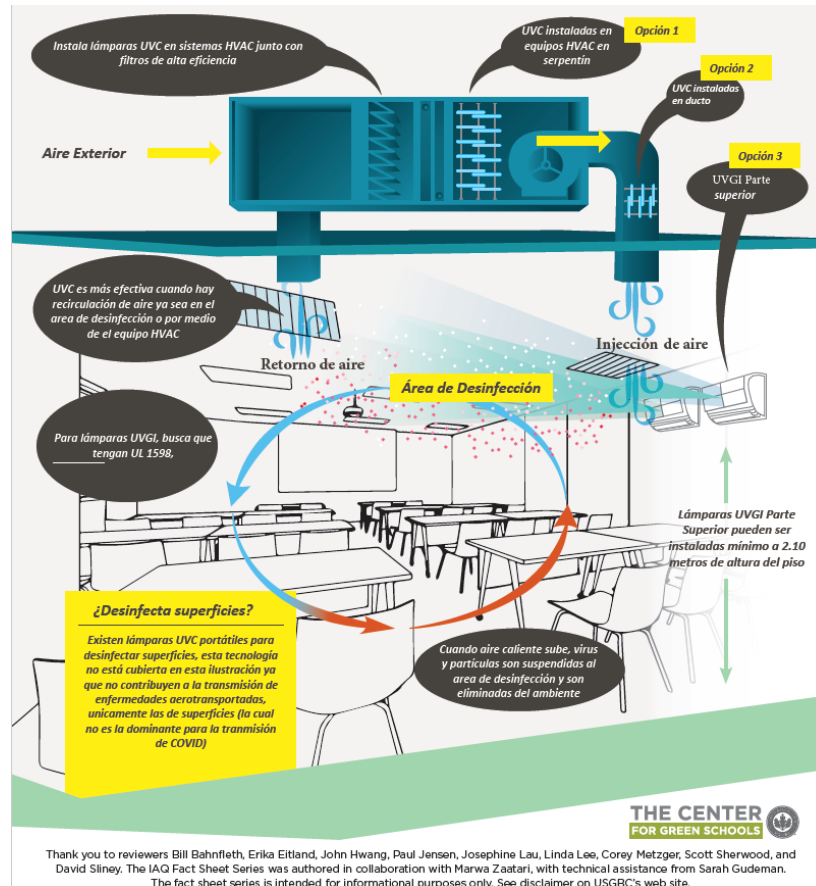


Figura 1. Implementación de Lámparas UVC en Sistemas HVAC para Desinfección de Aire en Áreas Educativas

Pros y Retos

Pros:

Lámparas UV-C General

- ❖ Elimina e inactivan el 99.99% de partículas y patógenos aéreos como virus, hongos, bacterias y esporas de moho.
- ❖ Lámparas ultravioleta germicida de onda corta (UV-C) no penetran superficies y no es cancerígena como la UV-A y UV-B
- ❖ Contribuye a mejorar calidad de aire interior, logrando espacios saludables y seguros para los habitantes del espacio
- ❖ No genera ozono
- ❖ Reducen significativamente el riesgo de enfermedades respiratorias infecciosas y alergias especialmente importante en lugares concurridos como hospitales, escuelas y oficinas



UVC en Equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC)

- ❖ Contribuye al ahorro de energía y de mantenimiento del equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado
- ❖ Buen retorno de inversión ya que los beneficios acumulativos en eficiencia energética y reducción de costos pueden ofrecer un ROI atractivo
- ❖ Pueden instalarse en diversas configuraciones de equipos HVAC
- ❖ Mejora la vida útil del equipo HVAC ya que al reducir el desgaste y la acumulación de contaminantes, las lámparas UV-C pueden prolongar la vida útil de los componentes del sistema HVAC

UVGI Superior

- ❖ Lámparas tienen completo funcionamiento con o sin un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado
- ❖ Recomendadas cuando el espacio tiene una ventilación limitada ya que proporciona una tasa de renovación de aire en grandes volúmenes
- ❖ Están diseñadas para funcionar y desinfectar el aire con ocupantes en el espacio
- ❖ Fácil y rápidas de instalar
- ❖ Logra mínimo 18 cambios de aire por hora

Retos:

- ❖ Requiere de un diseño hecho por un experto en lámparas UV-C para asegurar que estén instaladas en lugares estratégicos,
- ❖ Instalación tiene que ser hecha por un profesional calificado para instalar lámparas UV-C ya que al final se utiliza un radiómetro para asegurar que la dosis de UV-C sea la correcta
- ❖ Requieren de mantenimiento y remplazo de las lámparas una vez al año ya que la vida útil de una lámpara UV-C es de 9,000 horas / 1 año para asegurar su eficiencia continua
- ❖ Lámparas UVGI únicamente se pueden instalar en espacios donde el techo tenga una buena altura y el cuarto no sea muy pequeño
- ❖ Importante evitar la exposición directa de las personas a la radiación UV-CPro





Elementos Clave de Costos de Implementación

El costo de las lámparas UV-C va a depender del diseño, espacio, modelo de balastro, tamaño de lámpara (miden desde 12"-61"), etc. Además, hay situaciones o equipos donde se necesita más de una lámpara. El costo va a depender de las necesidades de cada espacio, complejidad de instalación, tamaño del edificio, etc.

Costos Iniciales:

UV-C en Equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC)

- ❖ **Balastro:** El balastro es un componente esencial para el funcionamiento de las lámparas UVC, y su costo puede variar ampliamente dependiendo del tipo y especificaciones, oscilando entre un precio bajo a muy alto.
- ❖ **Lámpara UVC:** Las lámparas UVC utilizadas en equipos HVAC también presentan variaciones en el costo, generalmente siendo de bajo a moderado costo. Este costo depende de la potencia y la calidad de la lámpara.
- ❖ **Accesorios de Instalación:** Incluyen soportes, cables y otros materiales necesarios para la instalación de las lámparas UVC, y generalmente tienen un costo bajo.
- ❖ **Instalación:** El costo de la instalación de las lámparas UVC en los sistemas HVAC es relativamente bajo.

UVGI Superior

- ❖ **Lámpara UVGI Superior:** Estas lámparas, diseñadas para instalarse en la parte superior de las habitaciones, tienen un costo que varía de moderado a alto.
- ❖ **Instalación:** El costo de la instalación de lámparas UVGI superiores es moderado.

Costos Recurrentes:

UV-C en Equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC)

- ❖ **Lámpara de Reemplazo:** Las lámparas UVC requieren reemplazos periódicos para mantener su eficacia, con un costo recurrente bajo.

UVGI Superior

- ❖ **Lámpara de Reemplazo:** Similar a las lámparas UVC en equipos HVAC, las lámparas UVGI superiores también necesitan ser reemplazadas periódicamente, con un costo recurrente bajo.





Fuentes

- ASHRAE. Desinfección de aire por medio de UVC. https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/i-p_a19_ch62_uvairandsurfacetreatment.pdf
- ASHRAE. (2023). Aerosoles infecciosos. https://www.ashrae.org/file%20library/about/position%20documents/pd_infectious-aerosols-2022_edited-january-2023.pdf
- Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC). Ventilación en edificios. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/ventilation.html>
- EPA. Indoor air quality. <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq>
- Organización Mundial de la Salud. Beneficios de lámparas UVC. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-the-known-health-effects-of-ultraviolet-radiation>
- Reed, N. G. (2010). The history of ultraviolet germicidal irradiation for air disinfection. *Public Health Reports*.
- US Green Building – Green Schools Publications. Calidad del aire interior. <https://www.usgbc.org/resources/school-iaq-fact-sheets-entire-series>
- Xu, P., Peccia, J., Fabian, P., Martyny, J. W., Fennelly, K. P., Hernandez, M., & Miller, S. L. (2003). Efficacy of ultraviolet germicidal irradiation of upper-room air in inactivating airborne bacterial spores and mycobacteria in full-scale studies. *Atmospheric Environment*, 37(3), 405-419.

