



## Uso de lámparas Ultravioleta en instalaciones de climatización para minimizar los contagios frente al COVID-19 15.6.2020

### Sobre las lámparas UV-C en instalaciones de climatización

La aplicación de la luz ultravioleta en los sistemas de climatización como método para higienizar el ambiente y eliminar posibles gotículas en el ambiente, ha surgido recientemente como una posibilidad muy efectiva contra el COVID-19. A diferencia del OZONO, esto no es un tratamiento puntual, sino que se extiende en el tiempo, por lo que mantiene el sistema. Respecto a este sistema, C N I explica a los empresarios instaladores cuál es la situación actual de estos equipos aplicados a los sistemas de aire acondicionado:

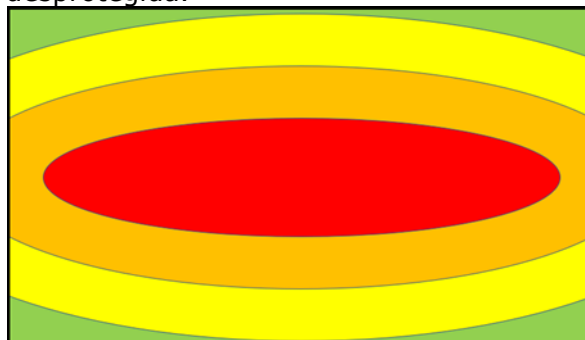
- Primero debemos conocer qué es la luz ultravioleta C. Al disminuir la longitud de onda aumenta el valor energético de la radiación, los UV-C son hasta 3 veces más energéticos de los UVA.

Nombre	Abreviatura	Longitud de onda (nm)
Ultravioleta A (onda larga)	UVA	400 – 315
Ultravioleta B (onda media)	UVB	315 – 280
Ultravioleta C (onda corta)	UVC	280 – 200

Fuente: ASHRAE

- La luz UV-C con longitudes de onda entre 200 – 290 nm inactivan el ARN (ácido ribonucleico) del virus, algunos autores y fabricantes marcan el número mágico en 254 nm como la longitud de onda de mayor absorción. Por tanto, el virus entra en el organismo, pero no puede replicarse al tener su carga genética dañada. Esta acción no es instantánea, depende del tiempo de exposición y la intensidad lumínica, de forma que la dosis de UV-C recibida por el virus sea efectiva.
- Esta acción germicida se puede hacer en cualquier punto de nuestro sistema de climatización, pero con una buena estrategia se converge siempre a ubicar esta fuente de luz UVC tras las baterías de frío y calor.
- La Organización Mundial de la Salud se ha mostrado tajante indicando que las lámparas ultravioletas solo se pueden usar en lugares públicos vacíos. En este mismo sentido se manifestó el Consejo General de Enfermería de España, donde advierten del uso de esta iluminación sin medidas preventivas adecuadas, ya que puede provocar quemaduras, cáncer, daños a la córnea o a la percepción de los colores, etc.

- La luz UV-C con longitudes de onda entre 200 – 290 nm inactivan el ARN del virus, algunos autores y fabricantes marcan el número mágico en 254 nm como la longitud de onda de mayor absorción. Por tanto, el virus entra en el organismo, pero no puede replicarse al tener su carga genética dañada.
- Esta acción germicida se puede hacer en cualquier punto de nuestro sistema de climatización, pero con una buena estrategia se converge siempre a ubicar esta fuente de luz UVC tras las baterías de frío y calor. Esta ubicación no anula, como se ha comentado en otros foros los recuperadores rotativos, las lámparas se ubican aguas debajo de ellos.
- La acción germicida debe ser suficiente en toda la superficie de la batería, por lo que la radiación debe ser controlada en los lugares más alejados del emisor.
- Siempre nos vamos a encontrar con escenarios como el siguiente, donde la radiación en la zona central donde se ubica el emisor es muy alta (Zona roja) y lugares donde es baja, a razón del inverso del cuadrado de la distancia (Zona verde). Esta zona verde debe ser radiada en función de la dosis mínima, más aún cuando sabemos que estos equipos, como cualquier otro, baja su rendimiento con el tiempo. Se hace hincapié en el mantenimiento preventivo de los mismos para que nuestra instalación no quede desprotegida.



- Esta acción continuada es beneficiosa a nivel germicida y a nivel energético. Nuestras baterías usualmente están cubiertas por un film, mezcla de suciedad y microorganismos, que se adhieren a la superficie por la humedad del aire o por los condensados en las baterías de frío. Este film impide una transmisión térmica correcta por lo que nuestra batería se hace subpotente, hasta en un 15-20%, y no trabaja en régimen nominal, "se hace más pequeña". Si la mantenemos limpia y no dejamos que proliferen mohos u hongos, esta superficie se mantiene activa y el rendimiento energético es el nominal.
- Es muy importante mantener los filtros de nuestra instalación limpios, más adelante reincidiré en este tema, ya que los virus y microorganismos son extremadamente pequeños. Los virus oscilan entre los 10 – 300 nm y las bacterias entre los 0.5 – 5 µm, por lo que una partícula de polvo, entre 100 – 10.000 veces mayor, puede provocar una sombra sobre el virus o microorganismo anulando el efecto germicida. Este fenómeno, conocido como "Efecto Sombra" debe ser evitado.

- Otra aplicación de UV-C es en elementos portátiles, las llamadas lámparas de UV lejano (Far UV – 200 nm). Estudios parecen demostrar que pueden ser usadas con personas en sala sin riesgo de daño para la piel u ojos. Su acción es mucho más lenta al tener una menor energía.
- Actualmente no existen especificaciones y normas que garanticen la seguridad del uso de luz ultravioleta.
- Esta especificación sentará las bases técnicas, de seguridad, calidad y buenas prácticas útiles para toda la cadena de valor fijando los requisitos mínimos que deberá reunir la luz ultravioleta.
- Las lámparas germicidas UV deben ser consideradas como producto industrial. Consecuentemente, deberán cumplir con la siguiente legislación:

### 1. Legislación sobre baja tensión

- a. **Directiva 2014/35/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- b. **Real Decreto 187/2016**, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, que transpone la mencionada directiva al ordenamiento jurídico español.

### 2. Legislación sobre compatibilidad electromagnética

- a. **Directiva 2014/30/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- b. **Real Decreto 186/2016**, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que transpone la mencionada directiva al ordenamiento jurídico español.

### 3. Legislación sobre sustancias peligrosas

Algunas lámparas incluyen alguna sustancia peligrosa adicional, que deberán cumplir con la legislación correspondiente. Algunos ejemplos de legislación en esta materia son los siguientes:

- a. **Reglamento (CE) nº 1907/2006** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).

- b. **Directiva 2011/65/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (Directiva RoHS).

#### 4. Normativa

La norma **UNE-EN 62471** sobre la seguridad fotobiológica de las lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas, especifica los límites de exposición, la técnica de medida de referencia y el esquema de clasificación para la evaluación y el control de los riesgos fotobiológicos de todas las fuentes incoherentes de banda ancha de radiación óptica, alimentadas eléctricamente (incluyendo LEDs, pero excluyendo los láseres).

**Especificación UNE 0068:2020** desarrollada por la Asociación de fabricantes de iluminación (ANFALUM) en tiempo récord ante el COVID-19. Define los requisitos de seguridad que garanticen el uso correcto de equipos de radiación UV-C para desinfectar ambientes y locales, establece las actuaciones necesarias para la instalación y uso correcto de la luz ultravioleta. <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0064094>

#### 5. Ensayos

Los ensayos para determinar la actividad germicida deberán ser realizados en un **laboratorio de nivel 3 de contención biológica (NCB3)**, por la necesidad de tratar con agentes biológicos.

[http://www.cnb.csic.es/images/Julia2015/Services/Radiation\\_Protection\\_Bio\\_I\\_Safety/4%20Seguridad%20Biologica.pdf](http://www.cnb.csic.es/images/Julia2015/Services/Radiation_Protection_Bio_I_Safety/4%20Seguridad%20Biologica.pdf)

Como comentario adicional, se puede destacar que la única legislación específica sobre aparatos que emiten rayos UV es **el Real Decreto 1002/2002**, de 27 de septiembre, por el que se regula la venta y utilización de aparatos de bronceado mediante radiaciones ultravioletas, el cual no aplica, pero puede ser utilizado como referencia.

### REQUISITOS LEGISLATIVOS Y NORMATIVOS EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES

Adicionalmente, deben tenerse en cuenta las medidas de protección de los trabajadores.

#### 1. Legislación sobre seguridad y salud de los trabajadores frente a agentes físicos.

- a. **Directiva 2006/25/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, del 5 de abril de 2006, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales). En ella se

limitan los valores de exposición de personas a esta radiación, entre otros aspectos.

- b. **Real Decreto 486/2010**, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales, que transpone la mencionada directiva al ordenamiento jurídico español.

<https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relacionados+con+las+radiaciones+%C3%B3pticas+artificiales/398e51ba-3a70-473c-9dde-e6eb19e4cd7c>

## 2. **Legislación sobre protección de los trabajadores frente a agentes biológicos**

**Real Decreto 664/1997**, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

## 3. **Normativa sobre Equipos de Protección Individual**

**UNE-EN 170:2003** "Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado", en el caso de que se requiera la utilización de estos equipos.

Por último, en el siguiente enlace, se presenta una guía detallada para la evaluación de la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

<https://www.fundacionprevent.com/app/webroot/news/BecasFormacion/memorias/VI-Edicion-2011-12-Guia-para-la-evaluacion-de-la-exposicion-a-radiaciones-opticas-artificiales-Virginia-Perez.pdf>

## **LEGISLACIÓN EXPLÍCITAMENTE EXCLUIDA**

### 1. **Legislación sobre productos biocidas**

Resulta evidente que las lámparas UV cumplen una función germicida o biocida. No obstante, estos productos no están incluidos en el ámbito de aplicación de la legislación de biocidas, por lo que, consecuentemente, no tienen que cumplir con dicha legislación.

El artículo 2 del **Reglamento (UE) N° 528/2012** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas, establece el ámbito de aplicación de la legislación, incluyendo los biocidas y los artículos tratados.

El artículo 3 del mismo reglamento establece las definiciones de biocida y de artículo tratado, que hacen referencia siempre a sustancias o mezclas (químicas), excluyendo las acciones físicas (como la radiación UV) de manera explícita.

## 2. Legislación sobre productos sanitarios

La **Directiva 93/42/CEE** del Consejo, de 14 de junio de 1993, relativa a los productos sanitarios, incluye en su ámbito de aplicación a los accesorios de los productos sanitarios.

El Anexo IX sobre los Criterios de clasificación, en su apartado III establece reglas de clasificación. En concreto, la regla 15 afirma lo siguiente:

*"Todos los productos que se destinen específicamente a la desinfección de productos sanitarios se incluirán en la clase IIa, a no ser que estén destinados específicamente a la desinfección de productos invasivos, en cuyo caso se incluirán en la clase IIb."*

- a. Si la lámpara UV se destina específicamente a la desinfección de productos sanitarios, sería un accesorio de productos sanitarios tendría que cumplir con la legislación de productos sanitarios, que es competencia de la AEMPS.
- b. Si lámpara UV se destina para un uso de desinfección de ambientes y superficies en general, no es un producto sanitario y por tanto no le resulta de aplicación lo establecido en la legislación de productos sanitarios.