

VISITA AL CUARTEL GENERAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE



INTEGRANTES DEL GRUPO I

Antoñón Rodríguez, Carlos
Apiñániz Aldeguer, Javier
Beaumont Romea, Silvia
Caballero Rodríguez, Nicolás
Calvo García-Menocal, Joaquín
Camacho Soguero, Isabel

1. Actividad de la institución

El pasado miércoles 08 de noviembre, los alumnos de la 14ª Edición del Master en Seguridad Alimentaria por Colegio Oficial de Veterinarios de Madrid se trasladaron a las dependencias del Cuartel General del Ejército del Aire, en el distrito de Moncloa, entre las calles Princesa, Romero Robledo, Martín de los Heros y Paseo de Moret.

El Cuartel General del Ejército del Aire está constituido por el conjunto de órganos que encuadran los medios humanos y materiales necesarios para asistir al Jefe de Estado Mayor en el ejercicio del mando sobre el Ejército del Aire.

Está compuesto por los siguientes órganos dependientes directamente del Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire:

- Estado Mayor del Ejército del Aire.
- Jefatura de Servicios Técnicos y de Sistemas de Información y Telecomunicaciones.
- Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire.
- Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire.
- Gabinete del Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire.
- Asesoría Jurídica del Aire

En el Cuartel General se encuentra la Intervención Delegada que, ejerce el control interno, la Notaría Militar y el asesoramiento económico-fiscal respecto de los órganos que correspondan según la legislación en vigor.

2. Desarrollo de la visita

Esta visita fue realizada para tener un mayor entendimiento de los contenidos teóricos impartidos en el Modulo de Control del Agua coordinado por Javier Reinares Ortiz de Villajos, en particular en lo referente a torres de refrigeración, circuitos sanitarios secundarios y calderas.

2.1 Torres de refrigeración

En primer lugar, se visitaron las torres de refrigeración que están ubicadas en la cuarta planta del cuartel general del ejercito del aire. Allí, se pudo observar de cerca como es una torre de refrigeración y las partes por las que está constituida (Figura 1). Además hubo una explicación acerca de su funcionamiento. Para ello, el agua que se quiere enfriar entra a una temperatura de alrededor de 35°C por la parte superior de la tubería, cayendo en forma de lluvia artificial hacia un relleno (Figura 2) que en su interior tiene forma de zigzag. El agua cae por el relleno, que está formado principalmente por PVC o polietileno, y se va enfriando por la entrada del aire. Esto provoca que ciertas partículas de agua salgan al exterior por la salida de aire, pero no demasiadas ya que en la parte superior de la torre de refrigeración hay un separador de gotas (Figura 3), cuya función es recuperar agua. Por ultimo, una vez que el agua ha caído, ésta es recogida en una balsa donde sale por una tubería en la parte inferior de la torre, cuya temperatura de salida es de entre 5°C y 6°C menos que el agua de entrada a la tubería. En este caso las torres de refrigeración del cuartel del ejercito del aire se aplican a sistemas de climatización. El rango de temperaturas del agua 30-35°C, supone un riesgo de crecimiento de *Legionella* y de ahí la importancia del control y mantenimiento de estas instalaciones. El correcto diseño, la localización de las mismas en lugares alejados, como las azoteas, reduce la posible exposición a la bacteria.

2.2 Filtros, biocidas y anticorrosivos de las torres de refrigeración

La torre dispone de un sistema de filtros para limpiar el agua de partículas gruesas y contaminantes del aire y de un sistema de tratamiento químico con biocidas y productos

anticorrosión al agua. Los biocidas contienen una mezcla de isotiazodonas cuya función es la eliminación de microorganismos del agua y el anticorrosivo está formado por una mezcla de sosa y ácido fosfórico, que son empleados para proteger los materiales, debido a la agresividad del agua de Madrid, y asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

Por tanto, en las torres de refrigeración el diseño adecuado, el buen mantenimiento, la limpieza y la desinfección son tareas complementarias, ligadas entre sí necesarias para prevenir los brotes infectivos.

2.3 Sala de calderas: Circuito primario de la instalación de agua caliente sanitaria centralizada

A continuación, se visitó uno de los edificios ubicados dentro del Cuartel General del Ejército del Aire, cuyo nombre es Grupo de Seguridad. En la planta baja de este edificio se encuentra el circuito de agua sanitaria, las calderas y el circuito de calefacción.

El circuito primario es un circuito cerrado de agua no sanitaria que se calienta en una caldera a gas (Figura 4) por medio de un quemador. Se distingue una tubería de salida de agua caliente y una tubería de entrada. Además, el circuito consta de unas bombas de impulsión o bombas de recirculación (Figura 5), con sus correspondientes filtros, que transportan el agua hasta un intercambiador de placas (Figura 6) y luego la retornan a la caldera. Desde el punto de vista sanitario este circuito primario no es de mucha importancia ya que no entra en contacto en ningún caso con agua sanitaria.

Hay varios dispositivos de medida para controlar el agua (caudal y diferencia de temperatura entre agua caliente y de retorno) y el gas consumidos.

2.4 Sala de Calderas: Circuito secundario de la instalación de agua caliente sanitaria centralizada

El circuito secundario, es un circuito abierto constituido por un depósito vertical cuya capacidad es de unos 2-3 m³ (Figura 7A) que recibe agua de la red de abastecimiento, una tubería de salida hasta el intercambiador de calor de placas, donde se calienta el agua, y luego se distribuye a los puntos de consumo. Consta además de un circuito de retorno del agua caliente hasta el acumulador. El circuito secundario de la instalación de agua caliente es el que tiene más importancia desde el punto de vista de control sanitario, al ser un circuito abierto, producir aerosoles en los puntos terminales y encontrarse a una temperatura que ocasionalmente puede ser inferior a los 50 a 60°C reglamentarios. Uno de los puntos donde se recomienda tomar muestras por ser más factible la contaminación o crecimiento bacteriano (temperatura más baja) es en el circuito de retorno junto a la bomba hidráulica (Figura 7B).

En las instalaciones visitadas se realiza una limpieza e higienización anual del depósito, del circuito y los puntos terminales como medida de prevención.

3. Conclusiones

Los edificios públicos y las empresas alimentarias requieren de sistemas de refrigeración y de circuitos de agua caliente para realizar su actividad. Las torres de refrigeración y los circuitos de agua caliente sanitaria son dos puntos susceptibles de crecimiento de *Legionella* y de originar un brote y por tanto deben vigilarse, periódica y sistemáticamente.

Las torres de refrigeración pueden albergar la bacteria y dispersarla en las gotas en la salida de aire, de ahí que se recomiende situarlas en lugares apartados (azoteas) donde no haya paso próximo de personas.

El circuito secundario de la instalación de agua caliente es el que tiene más importancia desde el punto de vista de control sanitario, al ser un circuito abierto, producir aerosoles y encontrarse a una temperatura elevada a la que puede desarrollarse la bacteria.

Dada la ecología de la *Legionella* es muy difícil su erradicación. Es clave tener un diseño adecuado de las instalaciones, un buen programa de mantenimiento preventivo, limpieza y desinfección para reducir los riesgos. Se debe concienciar al personal encargado de la importancia de hacer las mediciones periódicas (de monitorización) y vigilar la correcta toma de muestras en su caso para los análisis microbiológicos (verificación), de forma que los registros sean fiables, puedan evaluarse los datos y se prevengan brotes infectivos.

4. Material gráfico



Figura 1: Vista lateral de la torre de refrigeración. Se aprecian la entrada y salida de agua, la boca de hombre, el rebosadero, tubería de vaciado y la válvula inyectora de biocida/anticorrosivo.



Figura 2: Vista del interior de la torre de refrigeración desde el registro o boca de hombre. Se puede observar abajo el agua de la balsa, y arriba el relleno.



Figura 3: Vista desde arriba de la torre de refrigeración, donde se pueden observar los separadores de gotas.



Figura 4: Caldera a gas para el circuito primario de agua caliente sanitaria.



Figura 5: Bombas de impulsión en el circuito primario de agua caliente sanitaria.



Figura 6: Intercambiador de placas donde se pueden apreciar la entrada del circuito secundario y salida del primario (parte inferior) y salida de agua del circuito secundario y entrada del primario (parte superior).



Figura 7A (arriba): Acumulador de Agua caliente sanitaria y pequeño depósito presurizado azul a su izquierda.

Figura 7B (abajo): Tubería de retorno de agua caliente sanitaria, junto a la bomba de recirculación, de la que solo se aprecia el final en color azul.



Figura 8: Sala de los biocidas y anticorrosivos, que irán a parar al interior de la torre de refrigeración.